

BEIRAT BEIM BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe (LTwS)

Anforderungen an Ölbinder

Stand: April 1998

Merkblatt zu Ölbindern

-Anforderungen und Prüfmethode-

Stand: Juni 1997

Anforderungen an vorgefertigte, schwimmende Ölsperren für Binnengewässer

Stand: Mai 1999

Merkblatt zu schwimmenden Ölsperren für Binnengewässer

Stand: Oktober 1997



Herausgegeben vom Umweltbundesamt

Juni 1999
LTwS-Nr. 27

Vorsitzender:

Dr. Rainer Römer
BASF Aktiengesellschaft
Abt. DUG
67056 Ludwigshafen

Tel.: (0621) 60-43512
Fax: (0621) 60-21583

Stellvertretender Vorsitzender:

Prof. Dr. Hans-Peter Lühr
Technische Universität Berlin
Institut für Bauingenieurwesen
Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft
Edelhofdamm 33
13 465 Berlin

Tel.: (030) 401 007 03
Fax: (030) 401 007 04
e-mail: hp.luehr@tu-berlin.de

Geschäftsführung:

Dr. Andrea Sundermann-Rosenow
Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Tel.: (030) 8903-3417
Fax: (030) 8903-3099
e-mail: andrea.sundermann-rosenow@uba.de

Vorwort

Die „Anforderungen an Ölbinder“ richten sich sowohl an den Verbraucher als auch an den Hersteller von Ölbändern. Es werden Forderungen an die Beschaffenheit der Ölbänder, ihre Verpackung, die Prüfmethode und Messungen erläutert und festgelegt.

Die Veröffentlichungen erfolgten im Gemeinsamen Ministerialblatt 1990 und 1998:
Bekanntmachung des BMU vom 12.03.1990-WA I 3-20374/18 (*) und
Bekanntmachung des BMU vom 23.04.1998-WA I 3-23074/22

Zur Arbeitserleichterung wurde eine „vollständige Fassung“ aus den beiden Bekanntmachungen erstellt.

Die „Anforderungen an vorgefertigte, schwimmende Ölsperren für Binnengewässer“ wurden 1999 im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 14 veröffentlicht:
Bekanntmachung des BMU vom 08.03.1999-WA I 3-23074/22

Diese LTwS-Nr. 27 ersetzt die bisherige LTwS-Nr. 17 „Anforderungen an Ölbänder“ und wurde erweitert um das „Merkblatt zu Ölbänder“, die „Anforderungen an vorgefertigte, schwimmende Ölsperren für Binnengewässer“ und das „Merkblatt Schwimmende Ölsperren für Binnengewässer“.

Dr. Rainer Römer
Vorsitzender des BMU Beirats
„Lagerung und Transport wasser-
gefährdender Stoffe“ (LTwS)

Dr. Michael Wunderlich
Vorsitzender des LTwS-Ausschusses
„Gerätschaften und Mittel zur Abwehr
von Gewässergefährdungen“ (GMAG)

(*) Anmerkung zur elektronischen Fassung der LTwS - Nr. 27:
Die Bekanntmachung des BMU vom 12.03.1990 (GMBL) ist in dieser Fassung nicht enthalten.

Hinweis:

Bindemittel sind feste Stoffe, die zur Aufnahme von Flüssigkeiten dienen und nach Gebrauch aufgenommen und entsorgt werden können.

Dagegen ist ein Einsatz von oberflächenaktiven Stoffen und Stoffgemischen, welche zur Dispergierung von Öl auf Binnengewässern verwendet werden, aus der Sicht des Beirats LTwS umweltbelastend, verstößt gegen geltendes Recht und wird daher nur in wenigen Ausnahmesituationen (Notfällen) zur Gefahrenabwehr genehmigt.

Die **Liste der geprüften Ölbinder** wird mehrmals jährlich aktualisiert als **LTwS-Nr.15** vom Umweltbundesamt herausgegeben.

Anforderungen an Ölbinder

- **Vollständige Fassung** -
Stand: April 1998

Folgende Bekanntmachungen wurden berücksichtigt:

- **Bek. d. BMU v. 12.3.1990 - WA I 3 - 20374/18** -

- **Bek. d. BMU v. 23.4.1998 - WA I 3 - 23074/22** -

Nachstehende Anforderungen an Ölbinder gebe ich bekannt. Die vom BMU/LAWA Fachausschuß „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen“ überarbeitete und von Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) sowie vom BMU-Beirat „Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe“ (LTWS) gebilligte Fassung ersetzt die Fassung der Richtlinie vom 1. Mai 1985 (Bek. d. BMU vom 31. Dezember 1985 - GMBI 1986 S. 55). Sie wird hiermit aufgehoben. An die Stelle der bisherigen Bezeichnung „Richtlinie“ tritt nunmehr der Begriff „Anforderungen“.

Ich bitte, ab sofort nach den neuen Anforderungen an Ölbinder zu verfahren.

1. Geltungsbereich und Einsatzmöglichkeiten

Der Einsatz von Ölbindern bei Unfällen mit Mineralöl und Mineralölprodukten hat unverändert große Bedeutung. Ihre äußere und innere Oberfläche sowie ihre Binde-(Sorptions)-kraft ermöglichen ihnen, Öle aufzunehmen und festzuhalten. Vielfach wird das Grundmaterial so aufbereitet, daß es gleichzeitig ölanziehend (öleophil) und wasserabweisend (hydrophob) wird. Man unterscheidet zwischen feinkörnigen Materialien und Sonderformen (Granulate, Kugeln, Würfel, Vliese, Tücher, ölbindernde Sperren usw.)

Unterschiedliche Einsatzverhältnisse, vor allem aber auch die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Mineralöle können zu unterschiedlichem Verhalten der Ölbinder führen. Dies würde gesonderte Bewertungen der Ölbinder erfordern. Die praktische Erfahrung und Laborversuche haben jedoch gezeigt, daß mit einem weitgehend ähnlichen Verhalten der meisten bei Schadenfällen auftretenden Mineralöle gerechnet werden kann. Da Heizöl EL bei Unfällen am häufigsten auftritt, erfolgt die Bewertung der Ölbinder stellvertretend mit dem Prüfgemisch A 20/NP II (Hersteller: Fa. Hoh. Haltermann, Ferdinandstr. 55 - 57, 2000 Hamburg 1), das dem Heizöl EL nach DIN 51 603 entspricht und von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) hinsichtlich seiner Eigenschaften ständig überwacht wird.

Bei der Festlegung von Eignungskriterien ergab sich die Notwendigkeit, entsprechend den unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten vier Typen von Ölbindern zu unterscheiden:

- Typ I: Ölbinder mit besonderer Eignung für den Einsatz auf Gewässern.
- Typ II: Ölbinder für den allgemeinen Einsatz auf dem Land und kleineren Gewässern.
- Typ III: Ölbinder für besondere Bedarfsfälle, insbesondere in Gewerbe und Industrie. Diese Ölbinder müssen nicht wasserabweisend sein.

Typ IV: Ölbinder mit besonderer Eignung für den Einsatz auf Gewässern, dadurch gekennzeichnet, daß ein Volumen von mindestens 25 l durch eine durchlässige Umhüllung gebunden ist.

Sonderformen erhalten zur Typbezeichnung, die Zusatzbezeichnung SF (z.B. Ölbinder Typ I - SF)

Ölbinder nach Typ III werden aus Gründen der Vollständigkeit und der Notwendigkeit der Kennzeichnung aufgeführt. Die Festlegung von Eignungskriterien für den Typ III ist bei solchen Eigenschaften unterblieben, bei denen sie sachlich nicht zu rechtfertigen wäre.

Ölbinder nach Typ IV stellen eine spezielle, u.U. auch vorbeugend einsetzbare Form für Gewässer dar, die eine vollständige Bergung nach dem Einsatz erheblich erleichtern.

Ölbinder, die nach dem Einsatz auf ölverunreinigten Verkehrsflächen und Nachreinigung gemäß Gebrauchsanleitung wieder eine ausreichende Griffigkeit der Fahrbahn - insbesondere bei Nässe - gewährleisten, erhalten zur Typbezeichnung die Zusatzbezeichnung R (z.B. Ölbinder, Typ II-R)

2. Anforderungen

2.1 Ölbinder

2.1.1 Allgemeines

Die Namensbezeichnung des Ölbinders darf nicht auf Anwendungsbereiche hinweisen, die nicht durch diese Richtlinie erfaßt werden.

Die Ölbinder dürfen

- a) keine gesundheitsschädigenden Stoffe enthalten
- b) die physikalische, chemische und biologische Beschaffenheit des Wasser und des Bodens nicht nachteilig verändern (siehe Anhang 6),
- c) unter den üblichen Lagerbedingungen nicht zur Zersetzung oder Selbstentzündung neigen, und
- d) keine Klumpen oder Fremdkörper enthalten.

2.1.2 Ölbinderbedarf

Der Ölbinderbedarf beeinflußt Lager- und Transportvolumen sowie die Ausbringdauer. Für Preisvergleiche sind die sich hieraus ergebenden Kosten zu berücksichtigen. Der Bedarf an Ölbindern Typ I, II und IV nach Nr. 4.4 und Ölbindern Typ III nach 4.5 darf folgende Grenzen nicht überschreiten:

Ölbinder	Ölbinderbedarf (Vol.-%)
Typ I	max. 350
Typ II	max. 600
Typ III	max. 350
Typ IV trocken	max. 350
Typ IV wassergesättigt	max. 385

Die Ölbinding muß für Ölbinder Typ I und II auch den Anforderungen nach den Nr. 2.1.3 und 2.1.4, für Ölbinder Typ III den Anforderungen nach Nr. 2.1.4, für Ölbinder Typ IV den Anforderungen nach Nr. 2.1.3 entsprechen.

Sind Ölbinder zur vorbeugenden oder anderweitig längerfristigen Verwendung auf Gewässern vorgesehen, so darf sich der Bedarf gegenüber vorstehenden Werten um bis zu 10% erhöhen, wenn das Mittel vor der Prüfung nach Nr. 4.4 mit Wasser gesättigt wurde.

Auf der Verpackung ist aufzudrucken: „Gebindeinhalt bindet etwa Liter Heizöl“ (Werte nach den Nr. 4.4.3 und 4.5.3).

Erfolgt die Prüfung nicht im wassergesättigten Zustand, so ist auf die Verpackung aufzudrucken: „Vor Nässe zu schützen, nur zum Ausbringen im Schadensfall verwenden“.

Erfüllen Ölbinder des Typ IV nicht die Anforderungen nach Nr. 2.1.4, so ist zusätzlich auf die Verpackung aufzudrucken: „Beförderung nach Gebrauch nur nach den Vorschriften der Gefahrgutverordnung Straße zulässig“.

Erfahrungsgemäß ist mit einem größeren Ölbinderbedarf zu rechnen. Dies gilt vor allem für den Einsatz auf Gewässern.

2.1.3 Schwimmfähigkeit

Die Ölbinder und das Gemisch aus Ölbinder und Öl sollen aus dem Wasser wieder entfernt werden können. Für die Beurteilung der Schwimmfähigkeit nach Nr. 4.6 wird festgelegt:

Ölbinder		schwimmfähiger Anteil (Vol.-%)
Typ I	ohne Öl	≥ 95%
	mit Öl	≥ 95%
Typ II	ohne Öl	≥ 80%
	mit Öl	≥ 95%
Typ III		entfällt
Typ IV		≥ 99% des

2.1.4

Ölhaltefähigkeit

Das Ölbinder-Öl-Gemisch ist bei der Bergung, Zwischenlagerung, beim Transport und gegebenenfalls auch bei der Deponie Drücken ausgesetzt. Das Öl darf deshalb bei Überdrücken bis zu 0,1 bar (etwa 1 m WS) bei der Prüfung nach Nr. 4.7 nicht wieder abgegeben werden (siehe jedoch Nr. 2.1.2).

2.1.5

2.1.5.1 Korngrößenverteilung

Feinkornanteil

Im Hinblick auf eine Staubbelästigung für das Einsatzpersonal, den Verlust an Ölbinder durch Windeinwirkung, erschwertes Bergen nach dem Einsatz und der Verringerung der elektrostatischen Aufladung soll der Feinkornanteil so gering wie möglich gehalten werden. Bei Ölbindern, die zum Einsatz auf Verkehrsflächen geeignet sind, kann jedoch der Feinkornanteil einen erheblichen Einfluß auf die Wirksamkeit haben.

Der Anteil an Ölbinder der Körnung kleiner als 0,125 mm nach Nr. 4.8 ist auf der Verpackung anzugeben. Der angegebene Anteil darf in der laufenden Fertigung nicht um mehr als 10% (relativ) überschritten werden. Bei Erzeugnissen zum Einsatz auf Verkehrsflächen ist eine Unterschreitung um mehr als 10% (relativ) unzulässig.

Für den Einsatz eines Ölbinders ist eine gutachtliche Äußerung bezüglich der arbeitsmedizinischen Unbedenklichkeit erforderlich (siehe Anhang 4 Nr. 1.1). Diese gutachtliche Äußerung kann Vorschläge für

Auflagen (z.B. Verwendung von Schutzbrillen oder Atemschutzgeräten) enthalten, die im Prüfzeugnis als Auflagen aufzunehmen sind. Diese Auflagen sind auf der Verpackung anzugeben.

2.1.5.2 Grobkornanteil

Ölbinder der Typen I, II und III dürfen einen Anteil Grobkorn > 4 mm von höchstens 10 Gew.-% haben; Ölbinder mit höherem Grobkornanteil und nicht siebbare Ölbinder sind als Sonderformen (vgl. Nr. 1) einzustufen.

2.1.6 Lagerfähigkeit

Die Ölbinder dürfen ihre Verwendbarkeit bei einem Lagerdruck entsprechend einer Stapelhöhe bis zu 3,0 m nicht verlieren. Es dürfen sich keine Klumpen bilden.

Die Hersteller- oder Lieferfirma hat für die Dauer von 5 Jahren, gerechnet ab Lieferjahr, die Lagerfähigkeit des Ölbinders zu gewährleisten. Während dieser Zeit dürfen sich die Eigenschaften des Materials nicht nachteilig ändern. Das Lieferjahr ist auf der Verpackung anzugeben.

Die Hersteller- oder Lieferfirma hat der prüfenden Stelle mit dem Prüfauftrag eine Garantieerklärung folgenden Inhalts zu übergeben:

„Die Firma leistet Gewähr für die uneingeschränkte Verwendbarkeit des Ölbinders auf die Dauer von 5 (fünf) Jahren, gerechnet ab Lieferjahr. Das Material behält während dieser Zeit seine physikalischen und chemischen Eigenschaften. Es enthält keine und bildet keine Klumpen. sofern die Stapelhöhe von 3,0 Meter nicht überschritten wird.“

Grundmaterial

2.1.7

Das Grundmaterial des Ölbinders ist nach Art, Besonderheit und dgl. auf der Verpackung zu benennen. Dem Betreiber einer Verbrennungsanlage sollen damit die notwendigen Hinweise auf eine mögliche Schadgasentwicklung gegeben werden.

Weitere Anforderungen

2.1.8

Bei Ölbindern für den Einsatz auf Verkehrsflächen darf der Abfall des SRT-Wertes bei der Prüfung nach Nr. 4.9 nicht mehr als 20% betragen.

2.2 Verpackung

2.2.1 Kennzeichnung

Die vier Ölbindertypen müssen anhand ihrer Verpackung deutlich zu unterscheiden sein. Gefordert wird eine Grundfarbe des Verpackungsmaterials oder ein entsprechender Farbquerbalken an den Sackenden oder auf dem Etikett (Anhang 1).

	Grundfarbe oder Farbmuster Farbquerbalken
Typ I	blau RAL 5002
Typ II	rot RAL 3000
Typ III	schwarz RAL 9005
Typ IV	grün RAL 6002

Erfüllt ein Ölbinder die Anforderungen an Typ I und II, so kann er entsprechend zweifarbig gekennzeichnet sein.

Bei Ölbindern, welche die Anforderungen nach Nr. 2.1.8 erfüllen, ist die Zusatzbezeichnung R in die Farbkennzeichnung einzudrucken oder die Zusatzaufschrift „für Verkehrsflächen geeignet“ am oberen Rand der Aufschrift anzubringen.

Bei Ölbindern aus brennbarem Grundmaterial (vgl. Nr. 3.1) ist auf der Verpackung deutlich der Hinweis anzubringen: „Brennbares Grundmaterial - Aufwirbelung vermeiden.“

In einer auf die Verpackung aufgedruckten oder beigelegten Gebrauchsanweisung ist darauf hinzuweisen, daß eine ausreichende Reinigung von Verkehrsflächen einen mindestens zweimaligen Ölbindereinsatz und eine Nachreinigung mit einer 1%igen Netzmittellösung und mit Wasser erfordert.

Bei Sonderformen ist eine Zusatzbezeichnung SF in die Farbkennzeichnung einzudrucken.

2.2.2 Gewicht und Inhalt der Säcke oder Verpackungseinheiten

Die Handhabung der Ölbinders erfordert folgende Festsetzungen:

Ölbinder	Max. Inhalt der Verpackungseinheit (l)	Max. Masse der Verpackungseinheit (kg)
Typ I	100	20
Typ II	100	20
Typ III	-	25
Typ IV	-	25

Gewicht und Inhalt sind auf der Verpackung anzugeben.

Verpackungseinheiten von Sonderformen müssen diese Höchstwerte ebenfalls einhalten.

2.2.3 Festigkeit

Der gefüllte Ölbindersack oder die Verpackungseinheit sollen einen Sturz aus einer Höhe von 5 m auf eine ebene befestigte Fläche (z.B. Beton oder Asphalt) ohne Schaden überstehen.

2.2.4

Sonderverpackung für Spezialeinsätze

Sofern Ölbinders nach Typ I von Luftfahrzeugen ausgebracht werden sollen, muß die Verpackung nach einem Sturz aus 50 m Höhe auf eine Wasserfläche mit Sicherheit platzen (vgl. Nr. 8.5).

3.

Besondere Hinweise

Explosionsgefahr

3.1

Beim Einsatz von Ölbindern ist bei Aufwirbelung des trockenen Ölbinders aus brennbarem Grundmaterial mit der Bildung explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische zu rechnen. Zündquellen sind daher im Einsatzbereich zu vermeiden (insbesondere nicht exgeschützte elektrische Betriebsmittel, offenes Feuer, heiße Oberflächen).

Da bei Mineralölnfällen auch explosionsfähige Gas- bzw. Dampf-Luft-Gemische entstehen können, ist auch auf Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (z.B. beim Ausschütteln aus aufladbaren Kunststoffsäcken) zu achten. Auf die Richtlinie „Statische Elektrizität“ wird hingewiesen (vgl. Nr. 8.3.).

Transportvorschriften

3.2

Für den Transport des trockenen Ölbinders wie auch des Ölbinders-Öl-Gemisches sind die einschlägigen technischen Vorschriften und Beförderungsrichtlinien zu beachten.

Beseitigung des Ölbinders-Öl-Gemisches

3.3

Die Beseitigung des Ölbinders-Öl-Gemisches ist z.B. möglich:

a) in Müllverbrennungsanlagen

b) nach Absprache mit der unteren Wasserbehörde durch Ablagerung auf Mülldeponien oder als Sondermüll

4. Prüfverfahren

4.1 Allgemeines

Die Prüfung eines Ölbinders kann erst durchgeführt werden (vgl. Anhang 4), wenn die gutachtliche Äußerung über die arbeitsmedizinische Unbedenklichkeit für einen Einsatz nach Nr. 2.1.5.1 vorliegt und die Eigenschaften des Ölbinders entsprechend den allgemeinen Anforderungen nach Nr. 2.1.1.a, b und c sowie dessen Lagerfähigkeit nach Nr. 2.1.6 vom Hersteller oder von der Lieferfirma gewährleistet werden.

Die Laboratoriumsversuche sind mit dem Prüfgemisch A 20/NP II rot angefärbt mit 1,5 g/l Oil Red (Colour Index 25 125) mit vollentsalztem Wasser und bei Zimmertemperatur durchzuführen.

4.2 Probenahme

Für die Untersuchungen werden mindestens 3 Säcke bzw. Verpackungseinheiten mit Ölbinders benötigt. Enthalten diese zusammen weniger als 100 l Ölbinders, sind entsprechend mehr Säcke bzw. Verpackungseinheiten auszuwählen. Sie sind der laufenden Produktion zu entnehmen. Der Inhalt der Säcke wird sofort gemischt, kegelförmig aufgeschüttet und symmetrisch geviertelt. Zwei gegenüberliegende Viertel werden entfernt. Die Teilung wird so oft wiederholt, bis etwa 40 l als Laboratoriumsprobe übrig sind. Davon werden je etwa 10 l in drei verschließbare Kunststoffgefäße gefüllt, luftdicht verschlossen, versiegelt und beschriftet. Eine der Proben dient der Untersuchung durch die prüfende Stelle, die übrigen sind für den Fall späterer Beanstandungen mindestens 1 Jahr aufzubewahren.

Schüttgewicht

4.3

Geräte

4.3.1

1 Präzisionswaage (Genauigkeit $\pm 0,1$ g möglichst mit Tarausgleich),

1 Gefäß mit 11 cm Innendurchmesser und einem Liter Inhalt (z.B. abgeschnittenes Becherglas aus Kunststoff),

1 Lineal mit scharfer Kante.

Ausführung der Messung

4.3.2

Das Litergefäß ist mit Ölbinders zu füllen. Anschließend ist mit einer aufgelegten, den Querschnitt des Gefäßes ohne Randreibung nahezu ausfüllenden Platte und einem entsprechenden Gewicht eine Flächenbelastung von 0,01 bar Überdruck aufzubringen. Dieser Vorgang ist zu wiederholen, bis das Gefäß unter Belastung randvoll ist. Beim Einfüllen darf der Ölbinders nicht durch Aufstoßen des Gefäßes auf die Unterlage oder durch Einstampfen verdichtet werden.

Für Sonderformen kann statt des Schüttgewichts das Raumgewicht ermittelt werden. Dies ist dann jedoch beim Ergebnis anzugeben.

Darstellung des Ergebnisses

4.3.3

Das Gewicht des eingefüllten Materials entspricht dem Schüttgewicht des Ölbinders in g/l bzw. in kg/m³. Als endgültiger Wert ist das Mittel aus fünf Messungen zu bestimmen. Bei Schüttgewichten über 100 g/l wird der

- Wert auf 5 g/l, bei Schüttgewichten unter 100 g/l genau angegeben. Feuchte Ölbinder (z.B. Torf) werden gleichzeitig auf ihren Feuchtigkeitsgehalt untersucht. Der Feuchtigkeitsgehalt ist in diesem Fall mit dem Schüttgewicht anzugeben.
- 4.4 Ölbinderbedarf für Ölbinder Typ I, II und IV
- Vorbemerkung: Nach Nr. 2.1.2 sind Mittel, die im trockenen Zustand geprüft worden sind, mit einem Warnvermerk zu kennzeichnen.
- Soll dieser entfallen, so ist vor der folgenden Prüfung das Mittel im prüffähigen Zustand - also ggf. zerkleinert - zunächst 48 Stunden in Wasser untergetaucht zu lagern und dann unausgedrückt einzusetzen. Die Ölaufnahme ist in diesem Fall auf das Trockengewicht zu beziehen.
- 4.4.1 Geräte
- 1 zylindrischer Scheidegefäßtrichter (8 cm, 1 l Inhalt - Anhang 2 -),
- 1 Laboratoriumsrührmotor (17/25 Watt) mit Flügelrührer (max. Flügelspreizung 60 mm),
- 1 Meßzylinder (10 ml Inhalt).
- Für die Untersuchung von Sonderformen wird ein größerer Scheidegefäßtrichter verwendet.
- 4.4.2 Anordnung und Ausführung des Versuchs
- 4.4.2.1 Standardformen
- Im Scheidetrichter sind 500 ml vollentsalztes Wasser mit 10 ml Prüfgemisch A 20/NP II (im folgenden kurz „Öl“ genannt) zu überschichten. Anschließend werden verschiedene Ölbindermengen gleichmäßig auf der Ölschicht verteilt. Mit dem Flügelrührer sind Öl und Ölbinder an der Phasengrenzfläche ausreichend zu durchmischen, wobei keine Emulsionsbildung eintreten darf. Nach 10 Minuten Rührzeit ist die wäßrige Phase abzulassen und die vom Ölbinder nicht aufgenommene Ölmenge volumetrisch in einem 10 ml-Meßzylinder zu bestimmen. Der geneigte Boden des Scheidetrichters und die enge Durchflußöffnung des Hahnküchens halten die gesättigte Ölbindermasse zurück. Die Abtropfzeit für das überschüssige Öl wird mit einer Stunde festgesetzt. Im doppeltlogarithmischen Koordinatensystem sind auf der Abszisse die zugegebene Ölbindermenge (mg) und auf der Ordinate das von dieser Menge aufgenommene Öl (ml) aufzutragen. Die aufgrund mehrerer Versuche erhaltene Punkteschar läßt sich durch eine Gerade ersetzen. Mit Hilfe dieser Geraden ist diejenige Ölmenge abzulesen, die bei den gewählten Bedingungen zur vollständigen Entfernung der zugegebenen Ölmenge (nach Versuchsvorschrift 10 ml) von einer Wasseroberfläche erforderlich ist.
- 4.4.2.2 Sonderformen
- Sonderformen werden gegebenenfalls vor der Prüfung in geeigneter Weise zerkleinert.
- Bei Sonderformen, die leicht komprimierbar sind (Vliese, Gespinste, Torf etc.) kann auf die Prüfung des Ölbinderbedarfs für Ölbinder Typ I und II verzichtet und statt dessen sofort die Ölhaltefähigkeit ermittelt werden. In diesem Fall werden 500 ml Ölbinder nach Nr. 4.4.2.1 mit einem Überschuß an Prüföl durchmischt und die gebundene Ölmenge aus der Differenz von eingesetzter Ölmenge und verbleibender Ölmenge auf der wäßrigen Phase ermittelt. Das Ölbinder-Öl-Gemisch wird dann nach Nr. 4.7.2.1 weiterbehandelt.
- 4.4.3 Darstellung des Ergebnisses
- Ölbinderbedarf (bezogen auf das Prüfgemisch A 20/NP II)
 g Ölbinder/100 g Öl
 ml Ölbinder/100 ml Öl
 1 Liter Ölbinder bindet Liter Öl.
 Ein Mehrbedarf (vgl. Nr. 4.6.2.1 bzw. 4.7.2.1) ist zu berücksichtigen.
 Bei Ölbindern des Typs IV ist ferner die Aufnahme an Öl je Einheit (Schlauch, Kissen. o.ä.) zu errechnen und anzugeben.
- 4.5 Ölbinderbedarf für Ölbindertyp III
- 4.5.1 Geräte
- 1 Kunststoff-Meßzylinder oder Scheidetrichter mit Graduierung (1 l Inhalt),
 1 Kunststoff-Flasche (2 l Inhalt) mit Siebboden (Maschenweite 0,05 mm) und einem über den Schraubverschluß aufgeklebten Auslauf (Anhang 3),
 2 Stative mit Klammern und Ringen,
 1 Silikonschlauch.
- 4.5.2 Anordnung und Ausführung des Versuchs
- 4.5.2.1 Standardformen
- Der Meßzylinder oder Scheidetrichter (S) wird an einer Stativstange fest angebracht, die umgebaute Kunststoff-Flasche (N) am zweiten Stativ so angeordnet, daß sie leicht auf und ab beweglich ist. Beide Gefäße sind durch einen Silikonschlauch geeigneter Länge miteinander verbunden. Das Gefäß (S) und der Schlauch dienen zur Aufnahme des Öls, das Gefäß (N) zur Aufnahme von 100 - 200 g Ölbinder.
- Die Anordnung erlaubt es bei entsprechender Verwendung, den Ölbinder mit Öl zu durchtränken, das nicht aufgenommene Öl wieder ablaufen zu lassen und das aufgenommene Öl volumetrisch zu bestimmen. Die Einwirkzeit des Öls auf den Ölbinder beträgt 1 Stunde; die Auslaufzeit 24 Stunden, wobei das Ende des Ölauslaufs durch Zwischenablesungen zu kontrollieren ist. Bei neuem oder gründlich gereinigtem Gefäß (N) sind die Wände zuvor mit Öl zu benetzen.
- Sonderformen
- 4.5.2.2 Anordnung und Ausführung des Versuchs entsprechend Nr. 4.4.2.2
- Darstellung des Ergebnisses*
- 4.5.3 Ölbinderbedarf (bezogen auf das Prüfgemisch A 20/NP II).

 g Ölbinder /100 g Öl
 ml Ölbinder/100 ml Öl
 1 Liter Ölbinder bindet Liter Öl
 Ein Mehrbedarf (vgl. Nr. 4.6.2.1 bzw. 4.7.2.1) ist zu berücksichtigen.
- Schwimmfähigkeit*
- 4.6 Geräte
- 2 Laboratoriumsrührmotore (17/25 Watt) mit quadratischem Flächenrührer (Kantenlänge 70 mm),
- 4.6.1 2 Vollglasgefäße (29 cm x 21 cm x 23 cm),
 1 Meßzylinder (Inhalt 250 ml).
- Anordnung und Ausführung des Versuchs
- 4.6.2 Standardformen
- Die Prüfung zur Schwimmfähigkeit ist gleichzeitig mit
- 4.6.2.1 ölfreiem und ölgetränktem Ölbinder durchzuführen.

Das Rührgerät ist so anzuordnen, daß der Abstand des Flächenrührers von zwei anschließenden Gefäßwänden je 7 cm beträgt und die Oberkante des Rührers sich etwa 6 cm unter der Wasseroberfläche befindet. Die Umdrehungszahl ist so einzustellen, daß neben der leicht rotierenden Wasserbewegung eine auf- und abgehende Schaukelbewegung der Wasseroberfläche entsteht. Dabei darf durch Sogwirkung keine Ölbinder unter die Wasseroberfläche gesaugt werden.

Auf der Wasseroberfläche (10 l vollentsalztes Wasser) des ersten Gefäßes sind Öl und Ölbinder aufzubringen (200 ml Ölbinder und Öl entsprechend dem Ergebnis nach Nr. 4.4). Im zweiten Gefäß ist gleichzeitig der Versuch mit Ölbinder (200 ml) ohne Öl durchzuführen.

Nach einer Rührdauer von 24 Stunden ist die Schwimmfähigkeit des Ölbinders durch Schätzung zu ermitteln. Erfolgt beim Versuch zur Ermittlung der Schwimmfähigkeit eine Ölabgabe, so ist die Ölbindermenge solange zu erhöhen (Mehrbedarf), bis während einer Rührdauer von 24 Stunden kein Öl abgegeben wird.

4.6.2.2 Sonderformen

Anordnung und Ausführung des Versuchs entsprechend Nr. 4.4.2.2

4.6.3 Darstellung des Ergebnisses

Die Schwimmfähigkeit ist nach Nr. 2.1.3 sowohl für den Ölbinder mit Öl als auch für den Ölbinder ohne Öl festzustellen und anzugeben. Die Ölbindung und das Ergebnis nach Nr. 4.4 werden bestätigt, wenn das Ölbinder-Öl-Gemisch während des Schwimmversuchs kein visuell erkennbares Öl abgibt. Ein ggf. erforderlicher Mehrbedarf ist anzugeben. Der Ölbinderbedarf nach Nr. 4.4.3 ist um diesen Wert zu erhöhen.

4.7 Ölhaltefähigkeit

4.7.1 Geräte

1 Chromatographiesäule mit Siebplatte als Boden und beweglichem Stempel. Durchmesser 50 mm. Höhe 300 mm, Stempelgewicht 2 kg - entsprechend dem Überdruck von 0,1 bar (1 m/WS).

1 Meßzylinder

4.7.2 Anordnung und Ausführung des Versuchs

4.7.2.1 Standardformen

Das Ölbinder-Öl-Gemisch ist in Anlehnung an die Angaben nach Nr. 4.4.2 und Nr. 4.4.3 bzw. bei Ölbinder Typ III nach Nr. 4.5.2 und Nr. 4.5.3 in einem Becherglas herzustellen.

Nach einer Kontaktzeit von 1 Stunde sind 500 ml Ölbinder-Öl-Gemisch in die Säule einzufüllen und mit dem Stempel zu belasten. Erfolgt hierbei eine Ölabgabe, so ist die Ölbindermenge solange zu erhöhen (Mehrbedarf), bis während der Versuchsdauer von 2 Stunden kein Öl mehr abgegeben wird.

Sonderformen

4.7.2.2

Anordnung und Ausführung des Versuchs entsprechend Nr. 4.4.2.2

Darstellung des Ergebnisses

4.7.3

Die Ölhaltefähigkeit wird bestätigt, wenn das Ölbinder-Öl-Gemisch während des Versuchs kein Öl abgibt.

Ein ggf. erforderlicher Mehrbedarf ist anzugeben. Der Ölbinderbedarf nach den Nr. 4.4.3 bzw. 4.5.3 ist um diesen Wert zu erhöhen.

4.8 Korngrößenverteilung

4.8.1 Geräte

1 Siebmaschine mit Prüfsieben nach DIN 4188, Maschenweite von 4, 0,5 und 0,125 mm,
1 Präzisionswaage (Genauigkeit $\pm 0,1$ g).

4.8.2 Ausführung der Messung

Eine abgewogene Menge Ölbinder, die einem Schüttvolumen von 0,5 bis 1 Liter entspricht, ist mit den o.g. Prüfsieben zu sieben. Die Siebdauer und die Ölbindermenge sind so zu wählen, daß eine vollständige Trennung der einzelnen Fraktionen gewährleistet ist.

Die Siebdauer sollte zur Vermeidung von Abrieb nicht mehr als 3 Minuten betragen. Bei einigen Materialien, z.B. Zellstoff- oder Schaumstoffbasis, muß u.U. auf eine Siebung verzichtet werden.

4.8.3 Darstellung des Ergebnisses

Die einzelnen Fraktionen sind in Gewichtsprozenten umzurechnen und in einer Tabelle (Korngröße > 4 mm; 4-0,5 mm; 0,5 - 0,125 mm und $< 0,125$ mm) zusammenzustellen (Genauigkeit: 0,1 Gewichtsprozent).

Bei Sonderformen ist der Feinkornanteil ($< 0,125$ mm) - sofern z.B. durch Abrieb bedingt - zu ermitteln.

4.9 Eignung des Ölbinders für Verkehrsflächen

4.9.1 Geräte

Zur Prüfung der Ölbinder für den Einsatz auf Verkehrsflächen wird das SRT-Gerät (Portable Skid Resistance Tester) verwendet. Die „Anweisung für kombinierte Griffigkeits- und Rauheitsmessungen mit dem Pendelgerät und dem Ausflußmesser“ der „Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen“ ist bei der Prüfung zu beachten.

4.9.2 Probekörper

Zur Prüfung sind Bohrkern aus bituminösen Straßendecken nach folgenden Anforderungen zu verwenden:

Asphaltbeton: 0/11 mm Diabas-Edelsplitt (kein Kalksplitt). Bindemittel B 65, Durchmesser 200 mm mit Markierung der Fahrtrichtung.

Ausflußzeit: 10-25 s (als Mittelwert aus 4 Messungen im möglichen Gleitbereich).

Ausgangswert (SRT-Wert im Nassen Zustand):

48-60 Einheiten (als Mittelwert gem. Prüfvorschrift). Probekörper und Gleitkörper dürfen nur für eine Versuchsreihe verwendet werden.

4.9.3 Prüföl

Prüfgemisch A 20/NP II der Firma Haltermann, Hamburg (im folgenden kurz „Öl“ genannt).

4.9.4 Versuchsdurchführung

4.9.4.1 Prüfklima

Bei der Prüfung muß die Temperatur des Raums, des Geräts und sämtlicher verwendeten Stoffe zwischen 20 und 25° C liegen.

4.9.4.2 Messung der SRT-Werte

Bei allen Messungen entspricht die Schwingrichtung des Pendels der Fahrtrichtungsmarkierung des Bohrkerns. Es werden nur Naßmessungen durchgeführt, dabei wird die Probenoberfläche vor jedem Einzelversuch im Überschuß genäßt.

Nach dem Einspannen des Probekörpers und Ausrichten des Pendels mit dem Reiblängenmaßstab werden 6 Pendelwerte ermittelt. Der erste Wert wird verworfen, aus den folgenden wird das arithmetische Mittel gebildet und auf volle Einheiten gerundet. Eine weitere Berücksichtigung von Toleranzen erfolgt nicht.

4.9.4.3 Ermittlung des Ausgangswertes (Naßwert)

Der Ausgangswert wird nach Nr. 4.9.4.2 ermittelt. Anschließend wird der Probekörper bei Raumtemperatur gelagert, bis er lufttrocken ist.

4.9.4.4 Ölbehandlung und Reinigung

Der Bohrkern wird mit einer Blechmanschette versehen, welche die zu prüfende Fläche um etwa 40 mm überragt. Anschließend wird der Bohrkern so gelagert, daß seine Oberfläche waagrecht liegt. Auf die lufttrockene Oberfläche werden dann 20 ml Öl aus einer Mensur innerhalb von 5 Sekunden gleichmäßig aufgegossen.

Nach einer Einwirkzeit von 30 Minuten wird der zu untersuchende Ölbinder - z.B. aus einem Becherglas - zügig so auf die Oberfläche geschüttet, daß sich eine Schichtdicke von etwa 2 cm ausbilden kann.

Anschließend sowie nach 5, 10 und 15 Minuten Einwirkzeit wird der Ölbinder mit einem harten Pinsel gründlich durchmischt und auf der Prüffläche eingearbeitet. Unmittelbar nach dem letzten Durchmischen (nach 15 Minuten Einwirkzeit) wird der Ölbinder zügig abgekehrt und danach frischer Ölbinder in gleicher Art und Menge aufgebracht. Sofort nach dem Aufbringen und nach 5 Minuten wird - wie oben beschrieben - durchmischt und anschließend erneut abgekehrt. Dann werden 40 ml einer 1%igen Netzmittellösung (z.B. „Pril“) aufgegossen. Diese Lösung wird nach einer Einwirkzeit von 5 Minuten mit etwa 4 l Wasser abgespült. Unmittelbar anschließend werden Naßmessungen nach Nr. 4.9.4.2 durchgeführt.

4.9.4.5 Auswertung

Aus den Mittelwerten vor und nach der Behandlung wird die Differenz in SRT-Einheiten und der prozentuale Abfall angegeben.

4.10 Verpackung

Die Prüfung umfaßt auch die Einhaltung der Forderung hinsichtlich Volumen, Gewicht und Kennzeichnung der Aufdrucke.

Die Festigkeit der Verpackung kann durch Fallversuche aus 5 m Höhe geprüft werden, sofern die prüfende Stelle es für notwendig hält. Hierbei sind drei Versuche mit verschiedenen Säcken durchzuführen.

Das Prüfverfahren für die Sonderverpackung für Ölbinder Typ I zur Ausbringung aus Luftfahrzeugen nach Nr. 2.2.4 ist von der Herstellerfirma im Einvernehmen mit dem Auftraggeber festzulegen.

4.11 Prüfung der Sonderformen

Bei der Untersuchung von Sonderformen ist die Prüfstelle gehalten, die Grundsätze der Standardmethoden anzuwenden.

Abweichungen vom Standardprüfverfahren sind im Prüfzeugnis anzugeben.

5. Prüfzeugnis

Die prüfende Stelle erteilt ein Zeugnis (vgl. Anhang 5) mit den Ergebnissen der Untersuchungen.

Ölbinder, die alle Forderungen erfüllen, erhalten den Prüfvermerk: „Entspricht den Anforderungen an Ölbinder, Bek. des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 12. März 1990 (GMBI, Nr. 18, S. 335) und vom 23.04.1998 (GMBI Nr. 15/98, Seite 1)“.

Das Prüfzeugnis wird auf 6 Jahre befristet. Es kann für jeweils weitere 6 Jahre verlängert werden, wenn die Hersteller- oder Lieferfirma (Antragsteller) schriftlich bestätigt, daß das Produkt mit unveränderten Eigenschaften hergestellt wird. Die Prüfstelle stellt dazu fest, ob die Prüfung des Ölbinders noch der jeweils geltenden Fassung der Ölbinder-Anforderungen entspricht und ob die Fremdüberwachung nach Nr. 6 zu keinen Beanstandungen Anlaß gegeben hat.

Das Prüfzeugnis kann von der Prüfstelle auch vor Ablauf entzogen werden, falls sich bei einer Fremdüberwachung mit Prüfung herausstellen sollte, daß das Produkt wesentlich von dem ursprünglich eingereichten abweicht und schlechtere, außerhalb der Anforderungen liegende Werte liefert.

Bei Zustimmung des Hersteller erfolgt eine Veröffentlichung des Prüfungsergebnisses in einschlägigen Fachorganen.

Früher erteilte Prüfzeugnisse, die keine Befristung enthalten, haben mit dem 31.12.1986 ihre Gültigkeit verloren.

6. Fremdüberwachung

Vor jeder Verlängerung des Prüfzeugnisses führt die Prüfstelle auf Antrag des Herstellers eine Überwachungsprüfung durch. Diese Fremdüberwachung besteht aus einer amtlichen Probenahme und einer Prüfung der Ölhaltbarkeit nach Nr. 4.7.

7. Prüfstellen

Die Prüfungen und Verlängerungen von Prüfzeugnissen werden von Instituten durchgeführt, die nach EN 45001 akkreditiert sind, z.B.:

Materialprüfungsamt
Nordrhein-Westfalen
44285 Dortmund

Die gutachterliche Äußerung über die arbeitsmedizinische Unbedenklichkeit stellt z.B. aus:

Hygiene Institut des Ruhrgebietes
Rotthausener Straße 19
45879 Gelsenkirchen

8. Schrifttum

8.1 *Klein,*
„Bindemittel zur Beseitigung von Ölverunreinigungen von Wasseroberflächen“
Deutsche Gewässerkd. Mitteilungen, 14. Jahrgang, Heft 3.

- 8.2 *Klein und andere,*
„Verfahren zur Untersuchung von festen schwimmfähigen
Ölbindemitteln“,
Deutsche Gewässerkd. Mitteilung
14. Jahrgang, Heft 5.
- 8.3 *Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften,*
„Richtlinie für die Vermeidung von Zündgefahren infolge
elektrostatischer Aufladungen“,
Bestellnummer ZH 1/200,
Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin.
Langwartweg 103, 5300 Bonn
- 8.4 *Arbeitskreis Wasser und Mineralöl,*
„Beurteilung und Behandlung von Mineralölnfällen auf
dem Lande im Hinblick auf den Gewässerschutz“, 2. Aufl.,
1970
Bundesministerium des Innern, 5300 Bonn.
- 8.5 *Storner,*
„Einsatz von Hubschraubern bei Mineralölnfällen“,
Brandwacht, Fachschrift für Brand- und Katastrophenschutz,
27. Jahrgang, Heft 2.

Anhang 1

Aufschriftenmuster
(Reihenfolge der Angaben beliebig)

Erläuterungen

Kennzeichnung
(Farbquerbalken)
(Nr. 2.2.1.)

Name des Ölbinders

Grundmaterial
(Nr. 2.1.7.)

Lagerfähigkeit
(Nr. 2.1.6.)

Gewicht und Inhalt
der Säcke
(Nr. 2.2.2.)

Ölbinderbedarf
(Nr. 2.1.2.)

Feinkornanteil
(Nr. 2.1.5.1.)

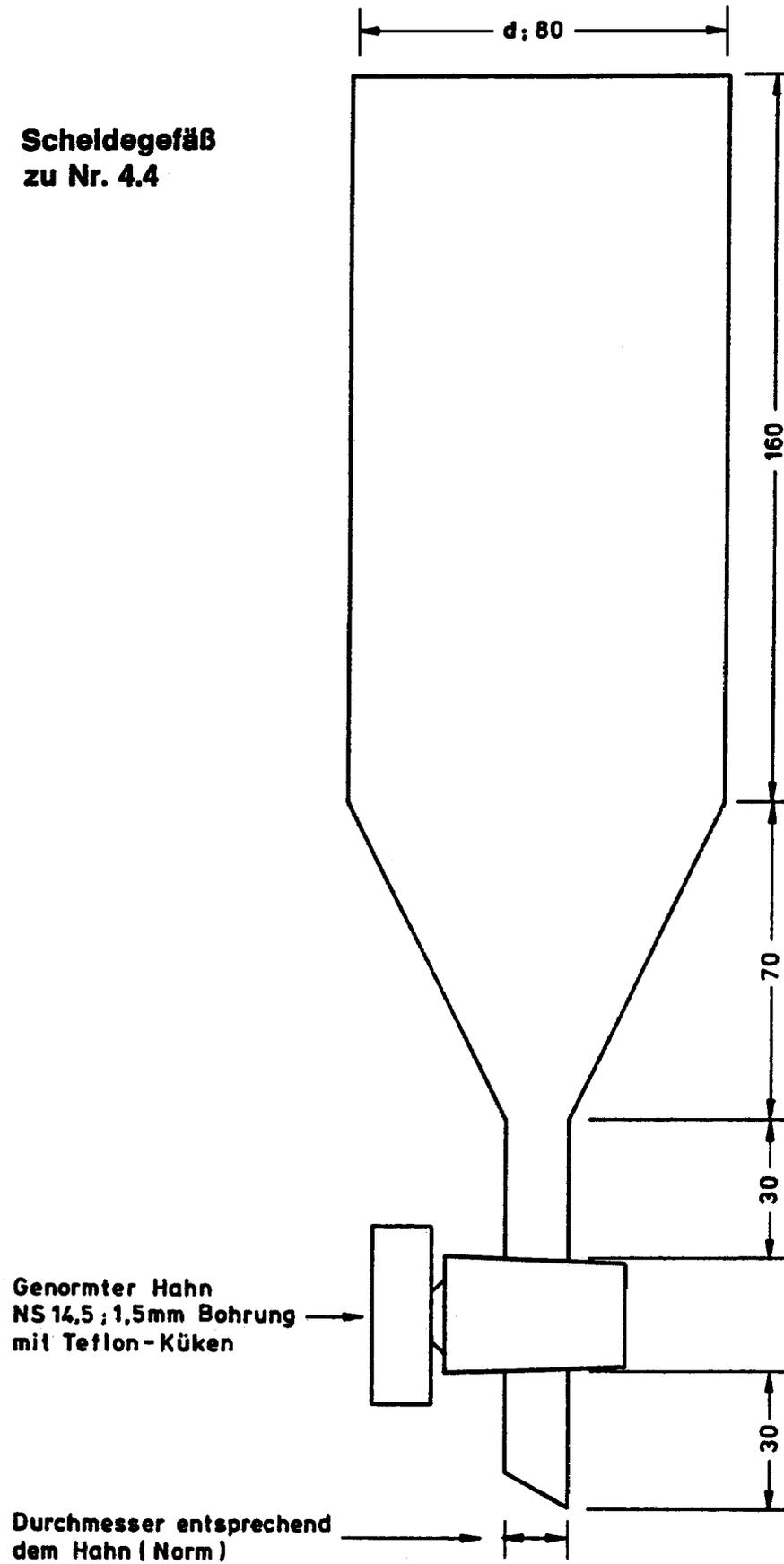
Arbeitsmedizinische
Bedingungen
(Nr. 2.1.5.1.)

Besondere Hinweise
des Herstellers

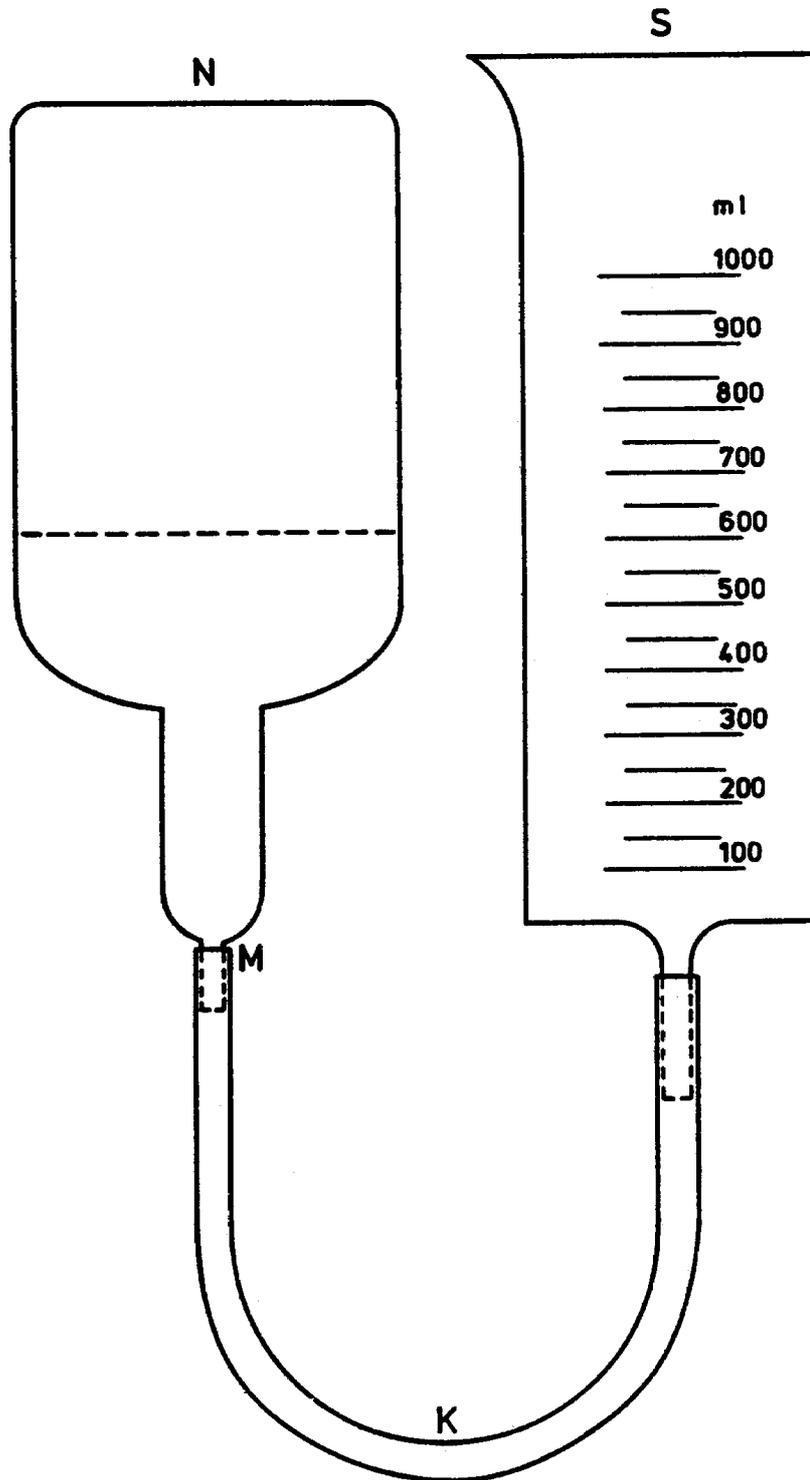
Lieferfirma mit voll-
ständiger Anschrift
(Nr. 2.1.6.)

R	SF
<h1>Ölbinder 25</h1> <p>hydrophobierter Torfmull</p> <p>Lieferjahr 1982</p> <p>Sackgewicht 20 kg Sackinhalt 100l</p> <h2>Sackinhalt bindet etwa 35 Liter Heizöl EL</h2> <p>Körnung kleiner 0,125 mm 5 Gewichts %</p> <hr/> <h3>Nur mit Schutzbrille ausbringen!</h3> <hr/> <p>Gebrauchsanweisung</p> <p>----- ----- ----- -----</p> <p>Gerhart Berger GmbH Bahnhofsallee 47 4600 Dortmund Telefon (0231)730626</p>	

**Scheidegefäß
zu Nr. 4.4**



Versuchsanordnung zu Nr. 4.5



- S = Meßzylinder
- N = Kunststoff - Flasche
- K = Silikonschlauch
- M = Marke

Anhang 4

Kopfbogen der Prüfstelle

Anmerkungen zum Prüfverfahren für Ölbinder

1. Vor Aufnahme der Untersuchungen durch die prüfende Stelle sind vom Antragsteller folgende Vorbedingungen zu erfüllen (Nr. 4.1 der Anforderungen):
 - 1.1 Angabe des Grundmaterials des Ölbinders sowie der Zusätze (z.B. Hydrophobierungsmittel) nach Art und Menge. Diese Angaben werden von der prüfenden Stelle zusammen mit einer Materialprobe an die Stelle weitergeleitet, welche die gutachtliche Äußerung über die arbeitsmedizinische Unbedenklichkeit ausstellt (vgl. Nr. 2.1.5.1). Alle Angaben über die Zusätze zum Grundmaterial des Ölbinders werden vertraulich behandelt.
 - 1.2 Vorlage einer Garantieerklärung über die Gewährleistung der allgemeinen Anforderungen nach Nr. 2.1.1 a, b, c).

- 1.3 Vorlage einer Garantieerklärung über die Gewährleistung der Lagerfähigkeit (Nr. 2.1.6).
2. Die genaue Namensbezeichnung des Ölbinders ist zu benennen. Ferner ist anzugeben,
 - nach welchem Ölbindertyp und
 - ob die Eignung für Verkehrsflächen geprüft werden soll:
3. Als Probe sind der Prüfstelle 100 l, mindestens jedoch 3 Säcke Ölbinder zu übermitteln. Das Probematerial soll der laufenden Produktion entstammen (Nr. 4.2).
4. Zusammen mit dem Antrag auf Prüfung des Ölbinders nach der Richtlinie ist eine Erklärung abzugeben, aus der hervorgeht, daß der Antragsteller die Kosten der Prüfung - auch der arbeitsmedizinischen Untersuchung gem. Nr. 2.1.5.1 - übernimmt.
5. Rechtzeitig vor Ablauf des Prüfzeugnisses ist Antrag auf Fremdüberwachung (Nr. 6) zu stellen.

Anhang 5

Kopfbogen der prüfenden Stelle

Prüfzeugnis für Ölbinder

1. Vorbemerkung
 - 1.1 Bezeichnung des Ölbinders:
 - 1.2 Grundmaterial des Ölbinders:
 - 1.3 Antragsteller:
 - 1.4 Herkunft der Probe:
 - 1.5 Prüfung Nr.:
 - 1.6 Prüfmethode:
Die Prüfung erfolgte nach den Anforderungen für Ölbinder in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. März 1990
2. Ergebnisse der Prüfung
 - 2.1 Allgemeines
 - 2.1.1 Zur Frage der arbeitsmedizinischen Unbedenklichkeit für den Einsatz des Ölbinders bei Mineralölunfällen (Nr. 2.1.5.1 der Anforderungen an Ölbinder) liegt ein arbeitsmedizinisches Gutachten des vom vor. Das Gutachten enthält keine/folgende Auflagen:
 - 2.1.2 Über die Gewährleistung der allgemeinen Anforderungen nach Nr. 2.1.1.a, b, c und der Lagerfähigkeit nach Nr. 2.1.6 der Anforderungen an Ölbinder liegen Garantieerklärungen des Herstellers vom bzw. vom vor.
 - 2.2 Schüttgewicht (nach Nr. 4.3) ... g/l
Feuchtigkeitsgehalt: ... Gew.-%
 - 2.3 Ölbinderbedarf (Nr. 4.4/4.5)
.... g Ölbinder/100 g Öl
.... ml Ölbinder/100 ml Öl
1 l Ölbinder bindet l Öl
(bei Typ IV ferner: Ölaufnahme in ml je Einheit)

Bei der Ermittlung des Ölbinderbedarfs war eine Korrektur nach Nr. 4.6 und 4.7 der Anforderungen an Ölbinder erforderlich/nicht erforderlich.

Einstufungskriterien:

Ölbinder	Ölbinderbedarf (Vol.-%)
Typ I	maximal 350
Typ II	maximal 600
Typ III	maximal 350
Typ IV trocken	maximal 350
wassergesättigt	maximal 385

Ermittelter Wert Vol.-%

- 2.4 Schwimmfähigkeit (nach Nr. 4.6)
Schwimmfähiger Anteil ohne Öl: ... Vol.-%
Schwimmfähiger Anteil mit Öl: Vol.-%

Einstufungskriterien

Ölbinder (Vol.-%)	Schwimmfähiger Anteil
Typ I	≥ ohne Öl 95% ≥ mit Öl 95%
Typ II	≥ ohne Öl 80% ≥ mit Öl 95%
Typ III	--
Typ IV	≥ 99% des Inhalts

- 2.5 Mehrbedarf an Ölbinder Gew.-%

Ölhaltefähigkeit (nach Nr. 4.7)

Nach einer Belastungszeit von 2 Stunden wurde kein Öl mehr abgegeben. Der Mehrbedarf an Ölbinder im Belastungsversuch betrug Gew.-%

- 2.6 Korngrößenverteilung (nach Nr. 4.8)
- | | |
|----------------|--------------|
| > 4 mm | Gew.-% |
| 4 - 0,5 mm | Gew.-% |
| 0,5 - 0,125 mm | Gew.-% |
| < 0,125 mm | Gew.-% |

Einstufungsgrundlagen:

Zulässiges Grobkorn (> 4 mm)
max. Gew.-%

Typ I	10
Typ II	10
Typ III	10

Ermittelter Wert: Gew.-%

- 2.7 Eignung für Verkehrsflächen

Die Eignung für Verkehrsflächen wurde - nicht - geprüft. Es ergab sich eine Änderung des SRT-Wertes um Einheiten bzw. %. Der Ölbinder darf daher - nicht - gem. Nr. 2.2.1 bzw. Anhang 1 als geeignet für Verkehrsflächen gekennzeichnet werden.

- 2.8 Verpackung (hier Angaben nach Nr. 4.10)

3. Gesamtbewertung

Der geprüfte Ölbinder
entspricht/entspricht nicht den Anforderungen an Ölbinder,
Bek. des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit vom 12. März 1990 (GMBI S. 335) für
Typ
und Typ

Dieses Prüfzeugnis ist bis zum befristet. Es kann
gemäß Nr. 5 der Anforderungen verlängert werden.

Anhang 6

Die Prüfstellen stellen die Übereinstimmung der Eigenschaften des Prüf-
gutes mit diesen Anforderungen eigenverantwortlich fest. Als
Mindestanforderungen hinsichtlich der umwelttechnischen
Unbedenklichkeit soll das Prüfgut folgende Kriterien erfüllen:

- Ölbinder dürfen keine gefährlichen Stoffzubereitungen im Sinne des Chemikaliengesetzes sein.
- Zur Beurteilung wird eine Eluatprüfung im Sinne des Abschnitts 4 in Anhang B der TA Siedlungsabfall durchgeführt. Ölbinder der Typen I, II und IV müssen hinsichtlich der Eluate die Zuordnungskriterien der Deponieklasse I erfüllen, Ölbinder des Typs III die der Deponieklasse II.
- Abweichend von Punkt 2. darf der pH-Wert des Eluats nur zwischen 4,0 und 11,0 liegen.

Anforderungen an Ölbinder

Änderungen der „Anforderungen an Ölbinder“ 1998:

Diese Fassung ergänzt die Bekanntmachung des BMU v. 12.3.1990 (GMBI. Nr. 18, S. 335 ff)

Nachstehende Ergänzungen wurden vom BMU Beirat „Lagerung und Transport wassergefährdende Stoffe (LTWS)“ und von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) gebilligt. Diese Ergänzungen sind notwendig, um einer erweiterten Bewertung gerecht zu werden.

Ergänze in Abschnitt 2 Anforderungen, in Unterabschnitt 2.1.1 Allgemeines, im Teil b am Schluß:

(siehe Anhang 6)

Ersetze in Abschnitt 5 Prüfzeugnis den zweiten Absatz durch:

Ölbinder, die alle Forderungen erfüllen, erhalten den Prüfvermerk: „Entspricht den Anforderungen an Ölbinder, Bek. des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 12. März 1990 (GMBI Nr. 18, Seite 335) und vom tt.mm.jjjj (GMBI Nr. xx, Seite yy).

und füge nach dem dritten Absatz den neuen Text ein:

Das Prüfzeugnis kann von der Prüfstelle auch vor Ablauf entzogen werden, falls sich bei einer Fremdüberwachung mit Prüfung herausstellen sollte, daß das Produkt wesentlich von dem ursprünglich eingereichten abweicht und schlechtere, außerhalb der Anforderungen liegende Werte liefert.

Ersetze Abschnitt 7 Prüfstellen durch:

Die Prüfungen und Verlängerungen von Prüfzeugnissen werden von Instituten durchgeführt, die nach EN 51000 akkreditiert sind, z.B. :

**Materialprüfungsamt
Nordrhein-Westfalen
44285 Dortmund**

Die gutachterliche Äußerung über die arbeitsmedizinische Unbedenklichkeit stellt z.B. aus:

**Hygiene Institut des Ruhrgebiets
Rotthäuser Str. 19
45879 Gelsenkirchen**

Nach Anhang 5 wird ein neuer Anhang 6 eingefügt:

Die Prüfstellen stellen die Übereinstimmung der Eigenschaften des Prüfgutes mit diesen Anforderungen eigenverantwortlich fest. Als Mindestanforderungen hinsichtlich der umwelttechnischen Unbedenklichkeit soll das Prüfgut folgende Kriterien erfüllen:

- 1. Ölbinder dürfen keine gefährlichen Stoffzubereitungen im Sinne des Chemikaliengesetzes sein.**
- 2. Zur Beurteilung wird eine Eluatprüfung im Sinne des Abschnitts 4 in Anhang B der TA Siedlungsabfall durchgeführt. Ölbinder der Typen I, II und IV müssen hinsichtlich der Eluate die Zuordnungskriterien der Deponieklasse I erfüllen, Ölbinder des Typs III die der Deponieklasse II.**
- 3. Abweichend von Punkt 2. darf der pH-Wert des Eluats nur zwischen 4,0 und 11,0 liegen.**

MERKBLATT zu Ölbindern

- Anforderungen und Prüfmethoden

Grundlage: Bek. d. BMU v. 12.03.1990 - WA I 3 - 20274/18 im GMBI 1990 S. 335 ff
Bek. d. BMU v. 23.04.1998 - WA I 3 - 23074/22 im GMBI 1998 S. 312 ff

Erarbeitet vom LTwS-Fachausschuß GMAG, Fassung vom Juni 1997

I n h a l t

I. Grundlagen und allgemeine Regeln

1. Vorbemerkungen
2. Ölbindern - Grundsätzliches
 - 2.1 Ölbindern für verschiedene Einsatzbereiche - Ölbindertypen
 - 2.2 Kennzeichnung der Ölbindertypen
 - 2.3 Anwenderinformationen im Prüfzeugnis
 - 2.4 Anwenderinformationen auf der Verpackung (Gebrauchsanweisung)
3. Gefahren durch ölgetränkte Ölbindern
4. Transport und Lagerung ölgetränkter Ölbindern
5. Entsorgung ölgetränkter Ölbindern
6. Besondere Merkregeln für die Fahrbahnreinigung / Nachreinigung
7. Prüfstellen
8. Hinweise zu Regelwerken und weiteren Veröffentlichungen

II. Tips und Merkregeln für besondere Anwendungsbereiche

9. Tips u. Merkregeln für besondere Anwendungsbereiche (Schaubilder)
 - 9.1 Öl auf Verkehrsflächen
 - 9.2 Öl auf unbefestigtem Untergrund
 - 9.3 Öl auf dem Wasser

Grundlagen und allgemeine Regeln

1. Vorbemerkungen

Ölbinder sind feste Stoffe, die geeignet sind, ausgetretenes Öl oder ölarartige Produkte wieder aufzunehmen und damit die Entsorgung zu ermöglichen.

Ölbinder sind nach jedem Einsatz immer aufzunehmen und gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften zu entsorgen!

Der Einsatz von Ölbindern bei Schadensfällen mit Mineralölen, Mineralölprodukten und ähnlichen Produkten hat große Bedeutung für den Umweltschutz, die Abwehr anderer Gefahren, wie z.B. die Rutschgefahr auf Verkehrsflächen, sowie den Arbeitsschutz.

Dieses Merkblatt soll die Veröffentlichung des BMU "Ölbinder - Anforderungen und Prüfmethoden" (1) ergänzen, die für den Anwender wichtige Fakten zusammenfassen und Hinweise für besondere Anwendungsfälle geben.

2. Ölbinder - Grundsätzliches

2.1 *Ölbinder für verschiedene Einsatzbereiche - Ölbindertypen*

Die hier angesprochenen Ölbinder sind vor allem für den Einsatz auf dem festen Land, nämlich befestigten Oberflächen (Straßen, Industrieböden u.a.), auf Binnengewässern und eingeschränkt auf See, dort jedoch nur auf küstennahen Gewässern geeignet.

Es sollen nur Ölbinder verwendet werden, die den Anforderungen der Bekanntmachung des BMU vom 12.03.1990, geändert in der Fassung vom 23.04.1998. "Ölbinder- Anforderungen u. Prüfmethoden" (1) entsprechen und ein Prüfzeugnis einer der dort aufgeführten Prüfstellen besitzen.

Grundlagen und allgemeine Regeln

Man unterscheidet vier verschiedene Typen von Ölbindern:

Typ I

Das sind Ölbinden mit der besonderen Eignung für den Einsatz auf Gewässern. An diese Ölbinden werden besonders hohe Anforderungen hinsichtlich der Schwimmfähigkeit und des Ölbindevermögens, bzw. des Ölhaltevermögens gestellt.

Sie sollen einsetzbar sein auf allen Gewässern, also auch in besonders turbulenten Gewässern, wie z.B. schnellfließenden Bächen, Flüssen, u.ä.. Weiterhin müssen sie so beschaffen sein, daß sie dauerhaft oder mindestens für einen längeren Zeitraum wasserabweisend und schwimmfähig sind, denn nur so sind sie für Langzeiteinsätze oder auch für vorbeugende Maßnahmen geeignet.

Typ II

Das sind Ölbinden für den allgemeinen Einsatz auf dem festen Land und auf kleineren Gewässern. Sowohl an ihre Schwimmfähigkeit, als auch an ihr Aufsaugvermögen werden geringere Anforderungen gestellt als beim Typ I.

Dies bedeutet z.B. hinsichtlich der Schwimmfähigkeit, daß sie nur kurzfristig, maximal für ein paar Tage und auch nur auf leichtbewegten und stehenden Gewässern einsetzbar sind.

Grundlagen und allgemeine Regeln

Typ III

Das sind Ölbinder für besondere Bedarfsfälle, insbesondere in Gewerbe und Industrie, sowie für befestigte Verkehrsflächen.

Diese Ölbinder müssen nicht wasserabweisend sein, d.h. sie können durchaus Wasser oder sonstige Flüssigkeiten aufsaugen und müssen folglich auch nicht schwimmfähig sein. Dadurch kann ihre Verwendbarkeit im Freien bei Nässe eingeschränkt sein.

Eine ganze Reihe der geprüften Produkte unterscheidet sich von denen der Typen I und II durch ein höheres Schüttgewicht. Ölbinder mit einem höheren Schüttgewicht sind weniger windanfällig und eignen sich deshalb besonders für den Straßenverkehrsbereich, für Rollbahnen, sowie im Bereich schnelldrehender Maschinen.

Typ IV

In dieser Gruppe werden besondere Formen von Ölbindern für den Einsatz auf Gewässer erfaßt, da sie eine vollständige Bergung nach dem Gebrauch erheblich erleichtern und auch für vorbeugende Maßnahmen gut einsetzbar sind.

Diese Ölbinder bestehen aus Materialien, deren Leistungsdaten, hinsichtlich des Aufsaugvermögens, denen des Typs I entsprechen. Wesentliches Unterscheidungsmerkmal ist jedoch die äußere Form, wie z.B. Kissen, Schläuche, etc. Bei diesen Ölbindern befindet sich in einer durchlässigen Hülle ein Volumen von min. 25 l eines aufsaugenden Materials, das aus Granulaten, Pulvern, Vliesen o.ä. besteht.

Grundlagen und allgemeine Regeln

Zusatzbezeichnungen

Zu dieser Unterteilung in vier verschiedene Typen gibt es noch Zusatzbezeichnungen, die einerseits auf Sonderformen, andererseits auf Sonderanforderungen, bzw. -prüfungen hinweisen.

Zusatzbezeichnung - " SF "

Sonderformen erhalten zur Typenbezeichnung, die Zusatzbezeichnung SF. Hierzu gehören z.B. grobkörnige Materialien, Flocken, Ölbindewürfel, Vliese, Tücher, Kissen etc.

Zusatzbezeichnung - " R "

Für Ölbinder, die auf Verkehrsflächen eingesetzt werden sollen, gibt es eine Zusatzprüfung. Diese Ölbinder werden labormäßig überprüft, ob nach ihrem Einsatz und nach der Nachreinigung mit einem Wasser-Reinigungsmittel-Gemisch, gemäß der Empfehlung des Bundesministerium des Innern (BMI) "Beseitigung von Ölspuren auf Verkehrsflächen" (2) die Fahrbahn wieder eine ausreichende Griffigkeit (Rutschfestigkeit)- insbesondere bei Nässe - aufweist.

Wenn die Griffigkeit (Rutschfestigkeit) des Fahrbahnbelags nach dem Ölbindereinsatz und der Nachreinigung wieder 80 % des Ausgangswertes vor dem Ölauftrag erreicht, dann erhält der Binder die Zusatzbezeichnung "R".

Gemäß den Verwaltungsvorschriften der meisten Bundesländer dürfen auf öffentlichen Verkehrsflächen nur Ölbinder verwendet werden, für die ein entsprechendes Prüfzeugnis der unten aufgeführten Prüfstellen (7.) vorliegt.

Zusätzlich ist auch die empfohlene Nachreinigung gemäß den Richtlinien des Bundesministerium des Innern (BMI) und des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2 und 3) zu beachten.

Grundlagen und allgemeine Regeln

2.2 Kennzeichnung der Ölbindertypen

Bei einer solchen Vielzahl verschiedener Typen ist es wichtig, daß die Ölbinden schon anhand der Verpackung leicht zu unterscheiden sind.

Unterscheidungsmerkmale sind die verschiedenen Farbkennzeichnungen, denen entweder die gesamte Verpackung, Farbquerbalken an den Sackenden oder auf dem Etikett entsprechen.

Folgende Farben sind verbindlich festgelegt:

Typ I - blau

Typ II - rot

Typ III - schwarz

Typ IV - grün

Erfüllt ein Binder die Anforderungen mehrerer Typen, so kann er entsprechend zweifarbig gekennzeichnet werden. Die Binder Typen I schließen grundsätzlich die Anforderungen an die Typen II und III ein.

Bei Ölbindern, welche die Zusatzbezeichnung "R" führen dürfen, ist die Zusatzbezeichnung in die Farbkennzeichnung eingedruckt oder die Zusatzaufschrift " für Verkehrsflächen geeignet" am oberen Rand der Aufschrift angebracht.

Bei Sonderformen ist die Zusatzbezeichnung "SF" in die Farbkennzeichnung eingedruckt.

2.3 Anwenderinformationen im Prüfzeugnis

Neben der Zuordnung zu einem bestimmten Ölbindertyp kann der Anwender aus dem Prüfzeugnis die wichtigsten Kenndaten eines Ölbinders entnehmen:

- Grundmaterial(-ien)
- Korngößenverteilung
- theoretisches Ölaufnahmevermögen(Aufnahmevermögen ohne Druckeinwirkung), d.h. wieviel Liter Öl kann ein Liter oder Kilogramm des Ölbinders aufnehmen.

Grundlagen und allgemeine Regeln

2.4 Anwenderinformationen auf der Verpackung (Gebrauchsanweisung)

Da die Prüfzeugnisse vor allem bei Einsätzen, in der Regel nicht vorliegen, sollen der Sackaufdruck, bzw. die beigefügten Gebrauchsanweisung die wichtigsten Informationen enthalten. Im Aufschriftenmuster sind diese Informationen umfassend dargestellt. Besonders wichtig sind hierbei die folgenden Informationen:

Ölbindertyp und Einsetzbarkeit auf Verkehrsflächen

An der Sackkennzeichnung (Farbe/Farbquerbalken/Etikettfarbe) und den Zusatzbezeichnungen wird der Anwender über die vorhandenen Einsatzmöglichkeiten informiert.

Name des Ölbinders

Grundmaterial des Ölbinders

Ölbinderbedarf

Hierdurch erhält der Anwender einen Richtwert, welche Menge Öl, bezogen auf Heizöl EL, mit einem Sack Ölbinder mindestens gebunden werden kann.

Lieferjahr (Jahr der Herstellung) des Ölbinders -

Der Hersteller muß eine gleichbleibende Qualität des Sackinhalts für mindestens fünf Jahre garantieren, d.h. für den Anwender, daß er den Ölbinder innerhalb dieses Zeitraumes bedenkenlos einsetzen kann.

Arbeitsmedizinische Bedingungen -

Hier sind die wichtigsten Informationen zum Schutz der Gesundheit der Anwender aufgeführt, insbesondere Hinweise, die beim Ausbringen zu beachten sind: z.B. das Tragen einer Schutzbrille oder eines Staubschutzes.

Besondere Hinweise des Herstellers

Diese Hinweise enthalten weitere nützliche Informationen, z.B. über die Entzündungsgefahr ölgetränkter Ölbinder.

Grundlagen und allgemeine Regeln

AUSZUG aus "ANFORDERUNGEN AN ÖLBINDER" - Musteraufschrift für Ölbindersäcke - (Reihenfolge der Angaben beliebig)

Kennzeichnung
(Farbquerbalken)

R

SF

Name des Ölbinders

Ölbinder 25

Grundmaterial

expandierte Perlite

Lagerfähigkeit

Lieferjahr 1992

Gewicht und Inhalt
der Säcke

Sackgewicht 20 kg
Sackinhalt 100l

Ölbinderbedarf

Sackinhalt bindet etwa 35 Liter Heizöl EL

Feinkornanteil

Körnung kleiner 0,125 mm
5 Gewichts %

Arbeitsmedizinische
Bedingungen

Nur mit Schutzbrille ausbringen !

Besondere Hinweise
des Herstellers

Gebrauchsanweisung

Lieferfirma mit voll-
ständiger Anschrift

Mustermann GmbH
Musterstrasse 1
0000 Musterstadt
Tel.: 0000/0000

Grundlagen und allgemeine Regeln

3. Gefahren durch ölgetränkte Ölbinder

Die Gefährlichkeit der aufgesaugten Substanzen, wie Öle und Benzine bleibt trotz des Aufsaugens mit einem Ölbinder erhalten, sie kann sich sogar noch erheblich vergrößern.

Ölgetränkte Ölbinder bewirken eine Vergrößerung der verdunstungsfähigen Oberfläche, dabei entstehen in verstärktem Maße Kohlenwasserstoffdämpfe. Hierdurch besteht einerseits eine erhöhte Explosionsgefahr, andererseits können sich die getränkten Ölbinder leicht entzünden (Dochtwirkung).

Für ölgetränkte Binder gilt daher, daß die Eigenschaften der aufgesaugten Flüssigkeiten zu beachten sind, d.h. es sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen. Dies gilt vor allem für Benzine (VbF-Gefahrenklasse A I und als toxisch eingestuft), sowie für Dieselmotorkraftstoff, Heizöl-EL (VbF-Gefahrenklasse AII/III).

Ölgetränkte Ölbinder sind von jeglichen Zündquellen fernzuhalten, wie z.B.von:

- offenen Flammen
- Funkenbildung (Schweißen, Trennen, Werkzeuge...)
- heißen Oberflächen
- Bereichen mit hohen Temperaturen
- Geräten mit elektrischer Funkenbildung
- Funkenbildung durch elektrostatische Aufladungen

Gegebenenfalls kann auch Atemschutz beim Umgang mit getränkten Ölbindern notwendig sein.

Öle auf pflanzlicher Basis können zur Selbstentzündung neigen!

Grundsätzlich müssen die mit stärker verdunstenden Flüssigkeiten getränkten Ölbinder möglichst rasch in geeignete, verschließbare und zugelassene Behältnisse eingefüllt werden.

Grundlagen und allgemeine Regeln

4. Transport und Lagerung ölgetränkter Ölbinder

Transport und Lagerung von ölgetränkten Ölbindern ist wegen der Verdunstung und der oben angesprochenen Entzündungsgefahr nicht ungefährlich, vor allem wenn Lagerung und Transport in ungeeigneten Behältnissen vorgenommen werden.

Für den Transport sind geprüfte und zugelassene Transportbehälter zu verwenden.

Diese Behälter sind vor Sonneneinstrahlung und sonstigen Wärmeeinwirkungen zu schützen.

Allgemein gilt die Pflicht zur Klassifizierung, Verpackung und Kennzeichnung verunreinigter Ölbinder beim Transport gemäß Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) in Verbindung mit den Vorschriften der Anlagen A und B des Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR). Dies ist vom jeweils aufgesaugten Medium abhängig. Im Fall der Ölaufnahme mit Bindern handelt es sich hier um ein Gefahrgut der Klasse 4.1 (entzündbare, feste Stoffe, Ziffer 4c, UN-Nr. 3175).

Feuerwehren sind gemäß Rn 2009 und Rn 10603 (ADR) von den Vorschriften befreit, wenn sie im Rahmen der Gefahrenabwehr handeln. Weiterhin gilt die Regelung nach Randnummer 2009, die besagt:

Die Vorschriften dieser Anlage gelten nicht für

- d) Beförderung von Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern, die in einen Unfall verwickelt waren oder eine Panne hatten, durchgeführt insbesondere mit Abschleppfahrzeugen von Einsatzkräften oder unter deren Überwachung.
- e) Notfallbeförderungen zur Rettung menschlichen Lebens oder zum Schutz der Umwelt, vorausgesetzt, es werden Maßnahmen zur völlig sicheren Durchführung dieser Beförderung getroffen.

Grundlagen und allgemeine Regeln

5. Entsorgung ölgetränkter Ölbinder

Ölbinder, die mit Mineralölen getränkt sind, sind als besonders überwachungsbedürftige Abfälle einzustufen. Sie haben die Abfallschlüssel-Nr.: 54 209 (öhlhaltige Abfälle)*) bzw. die europäische Abfallschlüsselnummer 150201.

Die TA-Abfall gibt für öhlhaltige Abfälle die Beseitigung in einer Sondermüllverbrennung als üblichen Entsorgungsweg an, läßt jedoch auch die Entsorgung über eine Hausmüllverbrennung zu.

Falls andere Chemikalien aufgenommen werden oder Mineralöle mit problematischen Additiven, muß sich die Entsorgung und Einstufung nach der Gefährlichkeit dieser Stoffe richten.

Die Entsorgung richtet sich im wesentlichen nach der Gefährlichkeit der aufgenommenen Substanzen und weniger nach dem Material aus dem der Ölbinder besteht.

So erfüllen z.B. kompostierbare Bindemittel nach der Aufnahme von Mineralölen nicht mehr die Anforderungen, um biologisch behandelt werden zu können, siehe auch LAGA-Merkblatt M 10 „Qualitätskriterien und Anwendungsempfehlungen für Kompost“.

Ölgetränkte Ölbinder sind nach den landesrechtlichen Vorschriften zu entsorgen.

Auskünfte geben die zuständigen Ämter (z.B.: Untere Wasserbehörde, Umweltamt, ...) der Landkreise und kreisfreien Städte, zugelassene Entsorgungsfirmen, Abfallzweckverbände etc..

*) LAGA-Abfallschlüssel-Nummer

Grundlagen und allgemeine Regeln

6. Besondere Merkregeln für die Fahrbahnreinigung / - nachreinigung

Grundsätzlich ist bei der Beseitigung von Ölverunreinigungen auf Fahrbahnen und sonstigen befestigten Verkehrsflächen die Bekanntmachung des BMU "Beseitigung von Ölspuren" (2) , bzw. die entsprechenden Vorschriften der Bundesländer zu beachten.

Die Bekanntmachung des BMU "Beseitigung von Ölspuren" empfiehlt folgende Vorgehensweise:

1. Absaugen oder Abschöpfen größerer Öllachen
2. Aufbringen des Ölbinders auf die verunreinigte Fläche
Hierbei ist zu beachten, daß nur Ölbinders eingesetzt werden sollen, die nach der oben erwähnten Sonderprüfung (2.1) „für Verkehrsflächen geeignet sind“, also die Zusatzbezeichnung "R" führen.
3. Einarbeiten des Ölbinders, durch Hin- und Herkehren.
4. Zusammenkehren und möglichst sorgfältiges Aufnehmen des ölgetränkten Ölbinders.
5. Gegebenenfalls die Arbeitsschritte 2-4 wiederholen.
6. Endreinigung der Verkehrsfläche mit einem Wasser-Reinigungsmittel-Gemisch. Hierfür sind geeignete Reinigungsmittel (Anforderungen nach dem Waschmittelgesetz (WRMG), in der jeweilig gültigen Fassung), als etwa 1%ige Lösungen zu verwenden. Diese Lösung muß auf die Ölverunreinigung eine gewisse Zeit einwirken. Herstellerangaben sind zu beachten. Gegebenenfalls ist die Wirkung durch Einarbeiten zu unterstützen.

Da diese Reinigungsmittellösungen eine nachteilige Beeinflussung der Umwelt darstellen, muß auf deren sparsamste Verwendung geachtet werden.

Wenn Wasser-Reinigungsmittel-Gemische auf unbefestigte Flächen gelangen, ist die zuständige untere Abfall/Bodenschutzbehörde bzw. untere Wasserbehörde zu informieren. Bei Einleiten dieser Gemische in die Kanalisation ist der Betreiber der Abwasseranlage zu informieren und falls erforderlich, die notwendigen Maßnahmen mit ihm abzustimmen.

Grundlagen und allgemeine Regeln

Die Reinigungslösung muß - soweit möglich - durch Wiederaufnahme entfernt werden.

Zur Vermeidung einer durch das Reinigungsmittel entstehenden Fahrbahnglätte ist eine sorgfältige Nachspülung mit einer ausreichend großen Wassermenge erforderlich. Bei Frostgefahr dürfen flüssige Ölbeseitigungsmittel (wässrige Tensidlösungen) nicht eingesetzt werden. Falls eine ausreichende Griffigkeit der Fahrbahn trotz des Einsatzes der Ölbinder mit Zusatzbezeichnung „R“ nicht erreicht werden kann, muß die Straßenbaubehörde vor der Rutschgefahr warnen (Hinweisschilder) bzw. die Straße muß gesperrt werden.

Nach dem Ölbindereinsatz muß die Beurteilung der Rutschsicherheit einer Verkehrsfläche und deren Freigabe für den Verkehr durch die zuständige Behörde erfolgen.

Grundlagen und allgemeine Regeln

7. Prüfstellen / Liste der geprüften Ölbinder

Ölbinder, die ein Prüfzeugnis, nach den „Anforderungen an Ölbinder“ (1) erhalten sollen, müssen hinsichtlich ihrer Eignung, Wirksamkeit und der Arbeitssicherheit von einem fachlich qualifiziertem Institut geprüft werden.

Solche Prüfungen werden zur Zeit von folgenden Instituten durchgeführt:

Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen

Postfach 41 03 07

Marsbruchstr. 186

44287 Dortmund

für die eigentliche Ölbinderprüfung und

Hygiene-Institut des Ruhrgebietes zu Gelsenkirchen

Rotthäuser Str. 19

45879 Gelsenkirchen

für die arbeitshygienischen Untersuchungen.

Zur Information der Verbraucher veröffentlicht das **Umweltbundesamt, Berlin**, in der Regel mehrmals jährlich die „Liste der geprüften Ölbinder“ (LTwS-Nr. 15).

Grundlagen und allgemeine Regeln

8. Hinweise zu den aufgeführten Regelwerken und weiteren Veröffentlichungen

Im folgenden sind die wichtigsten Regelwerke und Verwaltungsvorschriften des Bundes und einiger Bundesländer aufgelistet.

(1) Anforderungen an Ölbinder. Überarbeitete Fassung, Stand 28. Februar 1990. Bekanntmachung des BMU vom 12.3.1990 im GMBI Nr. 18, 1990, Seite 335 bis 355. Bekanntmachung des BMU vom 23.04.1998 im GMBI Nr. 15, 1998, Seite 312 + 313

(2) Beseitigung von Öls Spuren auf Verkehrsflächen Bekanntmachung des BMI vom 1.4.1985 im GMBL 1985, S. 339.

(3) Verfahren zur Beseitigung von Öls Spuren auf Verkehrsflächen - ausgenommen Ölbinder - Empfehlung des BMU vom 7.6.1991 im GMBL Nr. 25, 1991, Seite 681 bis 684

(4) Gefahrgutverordnung Straße (GGVS). 5. Änderungsverordnung vom 18.07.95

Zu diesen Vorschriften gibt es noch Verwaltungsvorschriften und Durchführungsverordnungen einzelner Bundesländer , z.B.:

- VwV-Straßenverunreinigungen Baden Württemberg vom 05.10.93.
- Bekanntmachung des Bayer. Staatsministerium des Innern über Ausnahmeregelung gemäß § 5 GGVS im AllMBl. 7/1995, S. 277-278.

Zur Ölschadensbekämpfung ist noch auf weitere Regelwerke hinzuweisen:

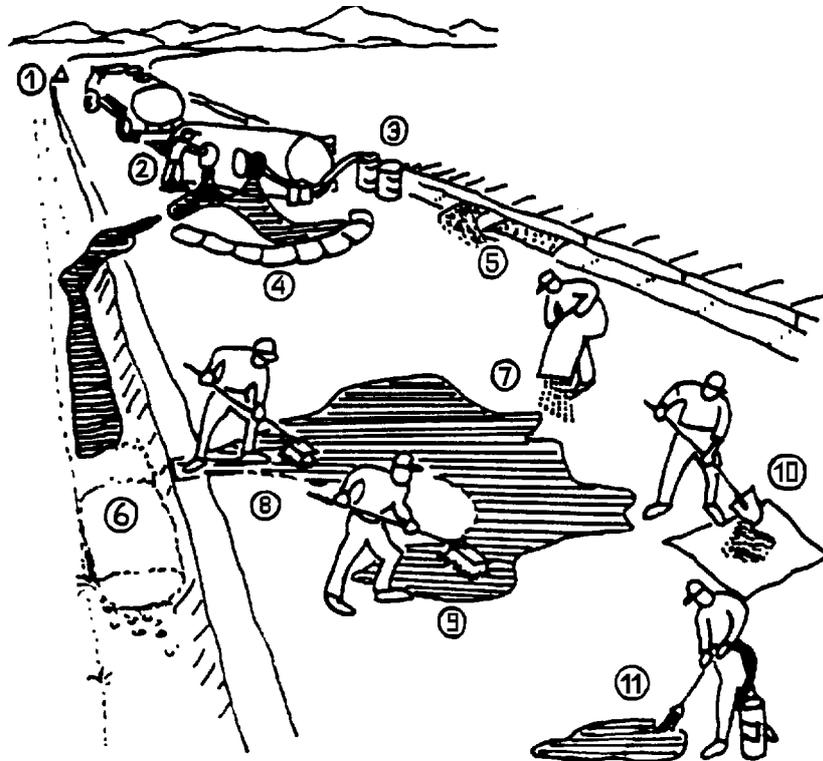
- Anforderungen u. Prüfungen vorgefertigter, schwimmender Ölsperren für Binnengewässer. Bekanntmachung des BMU vom 30.06.92, GMBL 1992, Seite 802
- Merkblatt für den Einsatz vorgefertigter, schwimmender Ölsperren auf Binnengewässern. Bekanntmachung des BMU vom 31.08.92, GMBL 33/1992, Seite 814

9. Tips und Merkregeln für besondere Anwendungsbereiche

Die nachfolgenden Darstellungen geben Hinweise für die Beseitigung von Ölen und ölähnlichen Produkten nach Unfällen auf Verkehrsflächen, im unbefestigten Gelände und auf Binnengewässern unter Verwendung verschiedener Arten Ölbinder (Pulver, Granulate, Vliesmaterialien in verschiedenen Formen, etc.)

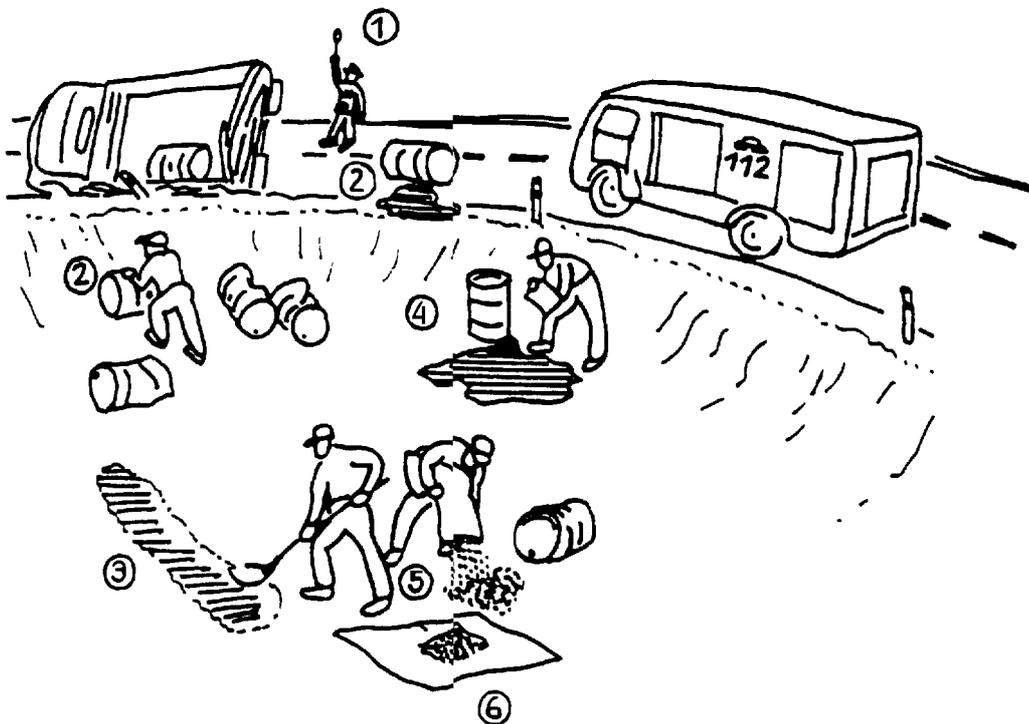
Für Einsätze auf Binnengewässern wird besonders auf das Merkblatt für den Einsatz vorgefertigter Ölsperren hingewiesen. Die Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen nur die wichtigsten Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und Schadensminimierung darstellen.

Öl auf Verkehrsflächen



- 1 Unfallstelle absichern, Test auf Explosionsgefahr (Ex-Grenzen) u. grundsätzlich Löschbereitschaft herstellen.
- 2 Leckstellen z.B. mit Holzpfropfen, Dichtkissen abdichten, bzw. auslaufende Flüssigkeit mittels Plane auffangen.
- 3 Restinhalt umpumpen in Behälter oder Tankwagen.
- 4 Wälle aus Ölbindersäcken, die seitlich aufgeschlitzt sind, in Fließrichtung verhindern weitere Ölausbreitung.
- 5 Vorhandene Kanaleinläufe durch Abdecken mit Planen o.ä. und Ölbindervällen, Vliesschläuchen u.a..m. schützen. **Kläranlage und zuständige Wasserbehörde umgehend benachrichtigen !**
- 6 Straßengraben mit Ölbindersperren und Erdreich in Fließrichtung absperren.
- 7 Ölbinders in dünner gleichmäßiger Schicht auf die ölverunreinigte Fläche aufbringen, möglichst dicht über der Straßenoberfläche, um Staubbildung zu vermeiden. Ausbringen aus Sack oder mit Streugeräten, z.B. Düngemittelstreuer, umgebaute Salzstreuer.
- 8 Einkehren oder Einpressen des Ölbinders in die Ölschicht zur Verbesserung und Beschleunigung des Aufsaugvorgangs.
- 9 Zusammenkehren des ölgetränkten Ölbinders - **Nicht im Straßenraum oder am Straßenrand belassen!** (Sonderabfall!).
- 10 Ölgesättigten Ölbinders in zugelassene Behälter füllen, abtransportieren und entsorgen. Ölgetränkter Binders ist Sonderabfall!
- 11 Nachreinigung der Straßenoberfläche mit 1%-igem Wasser-Reinigungsmittel-Gemisch zur Entfernung der Restölverschmutzungen und Wiederaufnahme.
- 12 Abspülen der Straßenoberfläche mit Wasser.
- 13 Freigabe der behandelten Straßenoberfläche nur durch Straßenbaulastträger oder Polizei.

Öl auf unbefestigtem Gelände



1 Unfallstelle absichern, Test auf Explosionsgefahr (Ex-Grenzen) und grundsätzlich Löschbereitschaft herstellen, **zuständige Wasserbehörde und Bodenschutzbehörde benachrichtigen.**

2 Weiteres Ausfließen des Öls verhindern!

- Plane unterziehen, abdichten der beschädigten Behälter.

- Behälter aus dem unbefestigten Gelände auf festen Untergrund (z.B. Straße) schaffen.

3 Erdwälle, Ölbinderwälle, Ölbindeschläuche oder Wälle aus seitlich aufgeschlitzten Ölbindersäcken verhindern weitere Ausbreitung.

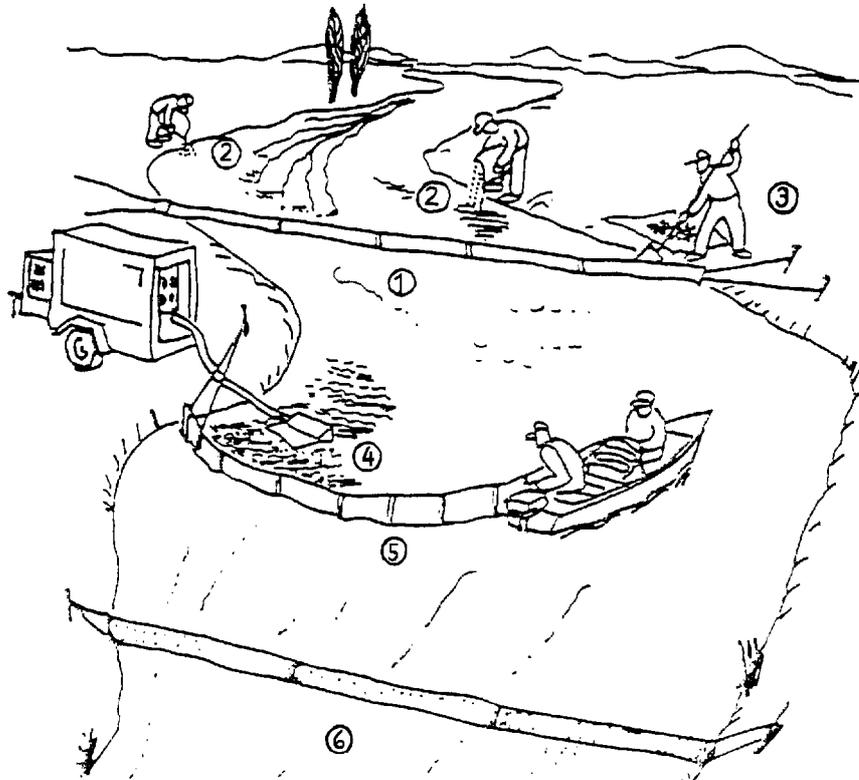
4 Abschöpfen oder Abpumpen von Öltümpeln.

5 Ölbinder in gleichmäßiger Schicht dicht über dem Boden aufbringen und leicht in die Ölschicht einpressen (mit Schaufeln).

6 Gesättigten Ölbinder in zugelassene Behälter füllen und entsorgen. Sonderabfall!

Folmaßnahmen wie Ausbaggern des ölverschmutzten Erdreiches etc. werden durch die zuständigen Behörden für Boden- und Wasserschutz veranlaßt.

Öl auf dem Wasser



Einbringen von Ölsperren gemäß dem Ölsperren-Merkblatt!

Grundsätzlich sollten Ölbinder erst dann eingesetzt werden, wenn ein weiteres Abpumpen oder Absaugen der Ölschichten von der Wasseroberfläche nicht möglich ist!

- 1 Errichten einer Schwimmsperre: Möglichst vorgefertigte Schwimmsperren einsetzen. Notfalls sind auch Holzbalken, aufgeblasene Feuerwehrschräume, Leitern mit Strohballen bei geringen Fließgeschwindigkeiten und geringem Wellengang verwendbar.
- 2 Aufbringen von Ölbinder möglichst weit oberhalb der Sperre, damit das Öl vom Ölbinder schon vor Erreichen der Sperre gebunden werden kann. Bei größeren Gewässern Ausbringen mit dem Ölbinderwerfer-Rohr oder vom Boot aus.
- 3 Abschöpfen, Absaugen des getränkten Ölbinders und Zwischenlagern in dichten Behältern (Fässer oder Mulden) und Transport zur Deponie etc. (Sonderabfall!)
- 4 Bei größeren Ölmengen zuerst das Öl mit Skimmern absaugen und mit Hilfe eines fahrbaren Ölabscheiders vom Wasser trennen. Erst wenn ein solcher Einsatz nicht mehr sinnvoll ist, oder kein Abscheider zur Verfügung steht, sollen Ölbinder auf dem Gewässer eingesetzt werden.
- 5 Bei ruhigen und gering bewegten Gewässern ist ein "Einschlängeln" des Öls, bzw. des getränkten Ölbinders möglich.
Bei breiten Gewässern oder schiffbaren Gewässern ist oft nur das Einbringen als Leitsperre möglich. In beiden Fällen kann bei größeren Mengen das Öl mit einem Skimmer abgesaugt werden und anschließend der Ölbinder vom Lande oder vom Boot ausgebracht werden.
- 6 Für den Schnelleinsatz und für Restölmengen eignen sich Sperren aus aufsaugenden Material (z.B. Vliessperren, Typ IV).

Anforderungen an vorgefertigte, schwimmende Ölsperren für Binnengewässer

(GMBL G 3191 A, Nr. 14, S. 277, Bek. v. 8.3.99)

1 Zweck und Geltungsbereich

2 Arten von schwimmenden Ölsperren

2.1 Tauchwandsperren

2.2 Sonderformen

3 Werkstoffe

4 Einsatz von Ölsperren

4.1 Begriffe

4.2 Einsatzarten

4.3 Einsatzbereiche

4.3.1 Stehende und sehr langsam fließende Gewässer ($v_F < 0,1$ m/s)

4.3.2 Schneller fließende Gewässer ($0,1 < v_F = < 1,5$ m/s)

4.3.2.1 Anströmgeschwindigkeit $0,1$ m/s $< v_A < 0,35$ m/s

4.3.2.2 Anströmgeschwindigkeit $v_A > 0,35$ m/s

4.3.3 Sehr schnell fließende Gewässer ($v_F > 1,5$ m/s)

4.4 Wellenbeeinflusste Gewässer

5 Anforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen / Eigenschaften

5.2 Werkstoffeigenschaften

5.3 Hydraulische Eigenschaften

5.3.1 Einfluß der Strömung

5.3.2 Erforderliche Tauchtiefe

5.3.3 Bei Anströmgeschwindigkeit $v_A > 0,35$ m/s

5.3.4 Wirbelbildung

5.3.5 Kräfte

5.3.5.1 Strömungskräfte

5.3.5.2 Wellenkräfte

5.3.5.3 Windkräfte

5.3.5.4 Gesamtkraft

5.4 Handhabung

5.4.1 Abmessungen und Gewicht

5.4.2 Montage

5.4.3 Einbringen in Gewässer

5.4.4 Schleppen zum Einsatzort

5.4.5 Verankerung

- 5.4.6 Personaleinsatz
- 5.5 Bedienungsanleitung
- 5.6 Lagerung
- 5.7 Instandsetzung und Wartung
- 5.8 Reinigung
- 5.9 Überprüfung

1 Zweck und Geltungsbereich

Ölsperren sollen die Ausbreitung und Verdriftung von Mineralölen und Mineralölprodukten begrenzen und deren möglichst schadlose Sammlung und Beseitigung ermöglichen. Hierzu müssen sie bestimmte Bedingungen hinsichtlich Funktionsweise, Materialeigenschaften und Handhabbarkeit erfüllen, die sich an einheitlichen und konkreten Mindestnormen orientieren. Die dafür formulierten „Anforderungen“ geben den mit der Beschaffung, Prüfung und Anwendung von Ölsperren befaßten Stellen Verfahrensregeln an die Hand, nach denen sie die Eignung einer Sperre beurteilen können.

Die „Anforderungen“ gelten nur für vorgefertigte, schwimmende Ölsperren, die auf Binnengewässern im Klimagebiet Mitteleuropas eingesetzt werden.

2 Arten von schwimmenden Ölsperren

Schwimmende Ölsperren für Binnengewässer lassen sich nach ihrer technischen Ausführung wie folgt unterteilen:

2.1 Tauchwandsperrern

Die Stabilität der Schwimmlage erhalten Tauchwandsperrern durch Eigenauftrieb, durch spezielle Luftkammern oder durch zusätzlich angebrachte Schwimmkörper sowie durch Eigengewicht oder zusätzlich angebrachte Gewichtselemente.

Zu unterscheiden sind:

- gelenkig miteinander zu verbindende, starre Sperrsegmente,
- miteinander zu verbindende, flexible Sperrsegmente

Bei letzteren unterscheidet man:

- Schläuche mit Kielflosse, die mit Luft, Luftschaum oder leichten Kunststoffen gefüllt sind und miteinander verbunden werden können,
- Sperrwände (Schürzen) mit Auftriebs- und Gewichtselementen.

2.2 Sonderformen

Sonderformen sind ölaufsaugende Sperrern, die unter Verwendung von Ölbindern gefertigt sein können. Bei Einsatz von ölaufsaugenden Sperrern müssen vorab die Möglichkeiten der Beseitigung der Rückstände (Deponie, Verbrennen usw.) geklärt werden.

3 Werkstoffe

Als Werkstoffe zum Herstellen von Ölsperren und den dazugehörigen Verbindungselementen finden vor allem Kunststoffe, Metalle und Holz Verwendung. Die Werkstoffe müssen den unter 5.2 gestellten Anforderungen genügen.

4 Einsatz von Ölsperren

4.1 Begriffe

Anstellwinkel	β	Winkel zwischen dem jeweiligen Sperrensegment und der dort herrschenden Fließrichtung
Anströmgeschwindigkeit	v_A	Fließgeschwindigkeitskomponente senkrecht zum jeweiligen Sperrensegment
Auftriebskörper		Schwimmelemente an einer Sperre, die den zusätzlichen Auftrieb gewährleisten
Blockageffekt		Die durch die Sperre bedingte Verengung des Fließquerschnitts des Gewässers wird berechnet als Verhältnis des von der Sperre blockierten Querschnitts zum Fließquerschnitt des Gewässers
effektive Tauchtiefe	h_e	Abstand des vertikalen Staupunkts von der Stillwasserlinie entspricht der Tiefe der Rezirkulationszone vor der Sperre bzw. der Rückstautiefe
Einbringwinkel	α	Winkel zwischen der Sperrensehne L_S und der Fließrichtung nach dem Auslegen der Sperre. $\alpha = 90^\circ$, wenn die Sperrensehne L_S rechtwinklig zur Fließrichtung verläuft
Freibord		Über die Wasseroberfläche ragender Teil der Sperre
Fließgeschwindigkeit	v_F	Geschwindigkeitskomponente in Fließrichtung eines Gewässers
Frontlinie		Oberstromige Begrenzung der Rezirkulationszone im Abstand L_R von der Sperre
Frontzone		Bereich unmittelbar unterstrom der Frontlinie, wo die abtauchende Anströmung und die umgelenkte Rezirkulationsströmung einen flachen Trichter bilden, in dem sich Öl sammelt
Gewässerbreite	B	Abstand vom linken zum rechten Ufer

Leitbereich		Bereich einer Sperre, an der das Öl aus der Fließrichtung des Gewässers längs der Sperre umgelenkt wird
Nachlaufwalze		Wasserrezirkulation unterstrom der Sperre als Folge der Unterströmung der Sperre
Randwirbel		Wirbel am Übergang vom Leit- zum Staubereich einer Sperre
Rezirkulationszone		Zone mit der Länge L_R zwischen Frontlinie und Sperre, wo Wasser und Öl gegen die Strömung umgelenkt werden
Rückstaubereich (Staubereich)		Bereich der Sperre zwischen den beiden Randwirbeln, wo das Öl gestaut wird
Rückstaubreite (Staubbreite)	B_S	Entfernung zwischen den beiden Randwirbeln
Rückstaulänge	L_R	Entfernung zwischen der Frontlinie und der Sperrwand
Rückstautiefe	h_e	Abstand des Staupunktes von der Stillwasserlinie, der effektiven Tauchtiefe bzw. der Tiefe der Rezirkulationszone vor der Sperre entspricht
Rückstauvolumen		Ölvolumen, das von einer Ölsperre durch Rückstau gebildet werden kann und das von Rückstaulänge L_R , Rückstaubreite B_S und Rückstautiefe h_e abhängig ist
Schürze		Vertikaler Teil einer Tauchwandsperrre
Sperrrenlänge	L	Summe der Längen der einzelnen Sperrrensegmente
Sperrrenlinie		In der Sperrrenachse verlaufende Verbindung zwischen den Endpunkten der Sperre
Sperrrensehne		Gerade zwischen den beiden Schnittpunkten der Sperrrenlinie mit den Ufern bzw. zwischen einem Schnittpunkt und einem wasserseitigen Sperrrenende bzw. zwischen zwei wasserseitigen Sperrrenenden
Sperrrensehnenlänge	L_S	Länge der Sperrrensehne zwischen den Schnittpunkten mit den Ufern bzw. zwischen einem Schnittpunkt und einem wasserseitigen Sperrrenende bzw. zwischen zwei wasserseitigen Sperrrenenden

Staubereich		Bereich an der Sperre, an der das Öl rückgestaut wird, der sich zwischen den beiden Randwirbeln einer Sperre befindet
Staupunkt (vertikal)		Vertikale Stromtrennung im Punkt S_v an einer getauchten Platte im Abstand h_e von der Stillwasserlinie
Staupunkt (horizontal)		Horizontale Stromtrennung im Punkt S_h vor einer getauchten Platte
Stillwasserlinie	SWL	Wasserspiegellinie der ungestörten Strömung
Stromtrennung		Trennung der Stromfäden an einem Hindernis in einer Strömung
Tauchtiefe	h_t	Abstand des tiefsten Punktes der Sperre von der Stillwasserlinie
Verdrängungsströmung		Strömung unter dem Staukörper „Sperre“ hindurch
Wassertiefe	h	Abstand der Stillwasserlinie von der Gewässer- sohle
Wellenhöhe	H	vertikale Entfernung zwischen Wellenberg und Wellental

Die Bilder 1, 2 und 3 verdeutlichen die Definitionen.

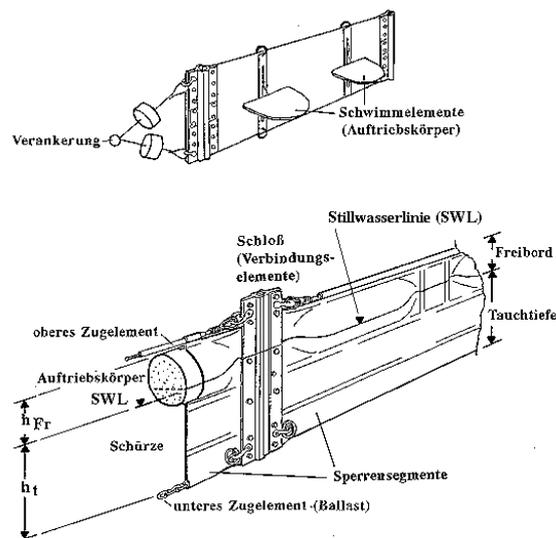


Bild 1: Ölsperren, schematische Darstellung (Beispiele aus Herstellerprospekten)

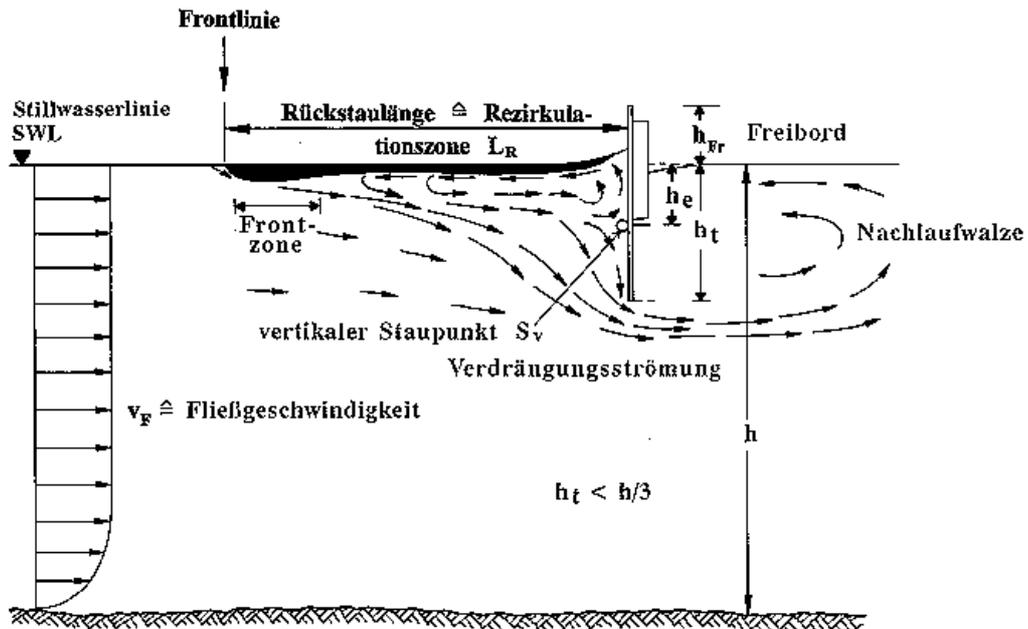


Bild 2: Rückhaltung von Öl vor einer Sperre (Seitenansicht)

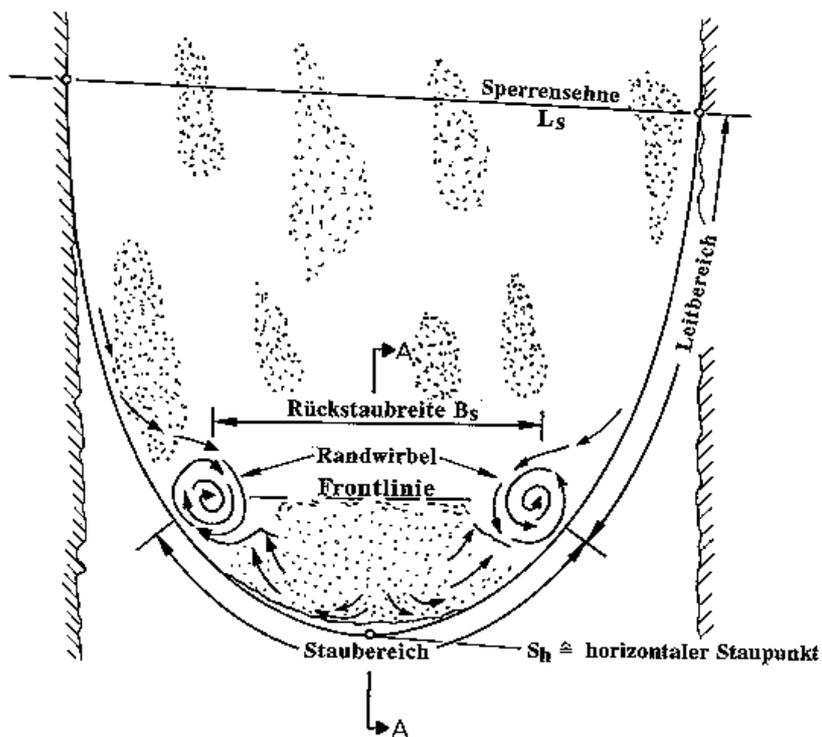


Bild 3: Rückhaltung von Öl vor einer Sperre (Draufsicht)

4.2 Einsatzarten

Ölsperren können für folgende Einsatzmöglichkeiten bereitgehalten werden:

- Soforteinsatz an beliebigen sowie vorbereiteten Stellen mit transportablen Anlagen oder an

- der Einsatzstelle auf dem Ufer gelagerten Anlagen und
- Dauereinsatz an vorbereiteten Stellen mit stationären, schwimmenden Anlagen.

Grundsätzlich sind vier technische Einsatzarten möglich, an der Wasseroberfläche driftende Öllächen zu bekämpfen und zwar mittels:

- Stausperren (Bild 4a), die das Öl an seiner Fortbewegung in eine Vorzugsrichtung hindern und bei niedrigen Fließgeschwindigkeiten aufstauen,
- Sammelsperren (Bild 4b), die das mit der Strömung treibende Öl mit einer vorgegebenen Relativgeschwindigkeit mit der geschleppten Sperre an eine andere Stelle transportieren,
- Leit- oder Lenksperren (Bild 4c), die das Öl in eine vorher festgelegte Richtung abweichend von der natürlichen Transportrichtung umlenken und
- Trogsperren (Bild 4d), die mit der Strömung mitschwimmen und das Öl an einer bestimmten Stelle bei praktisch gleicher Geschwindigkeit eingrenzen und konzentrieren.

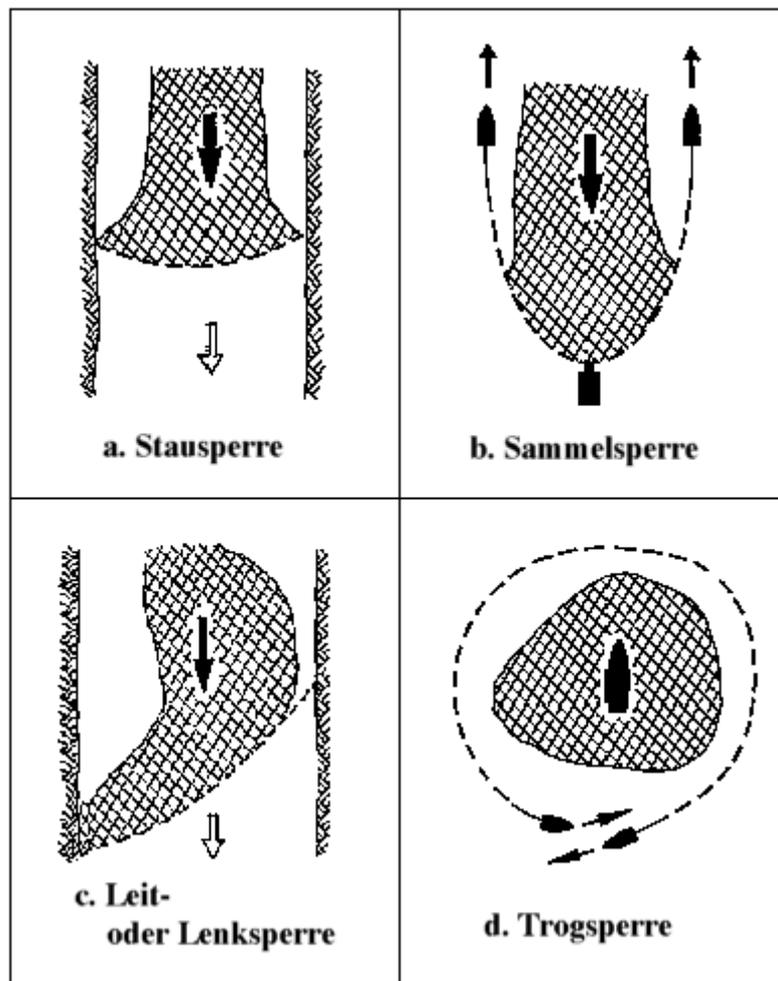


Bild 4: Einsatzarten von Ölsperren

4.3 Einsatzbereiche

Einsatzarten, konstruktive Ausbildung und Stau- bzw. Rückhaltevermögen schwimmender Ölsperren richten sich nach der Art der Gewässer, die von den unterschiedlichen geometrischen, hydraulischen und meteorologischen Bedingungen mitgeprägt werden.

4.3.1 Stehende und sehr langsam fließende Gewässer ($v_F < 0,1$ m/s)

Bei stehenden und sehr langsam fließenden Gewässern mit Fließgeschwindigkeiten $v_F < 0,1$ m/s (Seen, Häfen, Kanäle, Stauhaltungen usw.) haben Wind und Wellen größeren Einfluß auf das Verhalten von aufgestauten Öllachen als die Strömung. Es fehlt z. B. die die Schwimmlage stabilisierende Strömungskraft auf die Sperrenschürze, so daß die auf den Freibord wirkenden Windkräfte Sperren kippen können. Zu beachten ist jedoch, daß in solchen Strömungsbereichen Sperren durch den Wind selbst verdriftet und entgegen der Strömungsrichtung bewegt werden können.

Aufgabe der Sperre ist hier primär, einer Ausbreitung des Öls oder seiner Verdriftung durch Wind entgegenzuwirken. Beim Einsatz von Sperren wird die auf der Wasseroberfläche driftende Öllache gegen die vertikale Sperrwand verfrachtet, an der Fortbewegung gehindert und zurückgestaut (siehe Kapitel 5.3.1). Es genügen daher Tauchtiefen einer Sperre, die der maximal zu erwartenden Ölschichtdicke entsprechen. Für diesen Bereich kommen Sammel- und Trogsperren in Frage.

4.3.2 Schneller fließende Gewässer ($0,1$ m/s $< v_F < 1,5$ m/s)

Für das Rückstauverhalten von schwimmenden Ölsperren (mechanischen Barrieren) in einem Fließgewässer ist die senkrecht zur Sperrlinie wirkende Fließgeschwindigkeitskomponente v_A von ausschlaggebender Bedeutung. Diese ist nur dann mit der Fließgeschwindigkeit v_F des Gewässers identisch, wenn die Sperrlinie senkrecht zur Fließrichtung verläuft (Anstellwinkel $\beta = 90^\circ$). In allen anderen Fällen ist die Anströmgeschwindigkeit v_A eine Funktion der örtlichen Fließgeschwindigkeit v_F und des jeweiligen Anstellwinkels β des Sperrensegments zur Fließrichtung.

4.3.2.1 Anströmgeschwindigkeit $0,1$ m/s $< v_A < 0,35$ m/s

Mit wachsender Fließgeschwindigkeit bzw. Anströmgeschwindigkeit wird die Öllache mit dem strömenden Wasser zur Sperre verfrachtet. Aufgabe der Sperre ist es nun, das Öl zurückzuhalten. In diesem Bereich können alle vier Einsatzarten von Sperren genutzt werden.

4.3.2.2 Anströmgeschwindigkeit $v_A > 0,35$ m/s

Ab einer Anströmgeschwindigkeit von $v_A \cong 0,35$ m/s im Staubereich der Sperre nimmt das Rückhaltevermögen schwimmender Ölsperren rasch ab, und die Sperren werden bei falsch gewähltem Anstellwinkel vom Öl unterlaufen. Um auch bei dieser Geschwindigkeit ein wirksames Zurückhalten und Sammeln von Öl zu ermöglichen, muß die Sperre schräg zur Fließrichtung ausgebracht werden (Leitsperre). Dadurch kann das Öl in jene Gewässerbereiche umgeleitet werden, wo die Anströmgeschwindigkeit unter die kritische Grenze von $v_{A\text{krit}} = 0,35$ m/s sinkt und das Zurückhalten,

Sammeln und Beseitigen wieder möglich wird. Das Rückhaltevermögen kann durch das Hintereinanderschalten mehrerer paralleler Sperren verbessert werden, wobei hier ein

ausreichender Abstand zwischen den Sperren (je nach Fließgeschwindigkeit und Anstellwinkel der Sperren) zwischen 6 m und 10 m einzuhalten ist. In diesem Bereich sind also nur noch Leitsperren sinnvoll einsetzbar.

4.3.3 Sehr schnell fließende Gewässer ($v_F > 1,5 \text{ m/s}$)

Ab einer Fließ- bzw. Anströmgeschwindigkeit von v_f bzw. $v_A = 1,5 \text{ m/s}$ ist auch bei dieser Einsatzart selbst bei sehr spitzem Anstellwinkel β ein wirksames Zurückhalten und Sammeln von Öl mittels Ölsperren jeder Art nicht mehr möglich.

4.4 Wellenbeeinflusste Gewässer

Hier sind Ölsperren zu verwenden, die sich durch ihre Konstruktion und Installation der Wellenbewegung anpassen können:

- Ihre Vertikalbewegungen (Tauchung, Stampfen) müssen den Wellen soweit synchron folgen, daß das mit den Wellen an der Sperre nach oben bzw. nach unten bewegte Öl die Sperre weder überspülen noch unterlaufen kann. Das bedeutet, daß die Sperre in der Längsachse ausreichend flexibel sein und über genügende Auftriebsreserve verfügen muß.
- Die Roll-, Stampf- und Gierwinkel sollen 15° , 20° bzw. 30° nicht übersteigen (Bild 5).

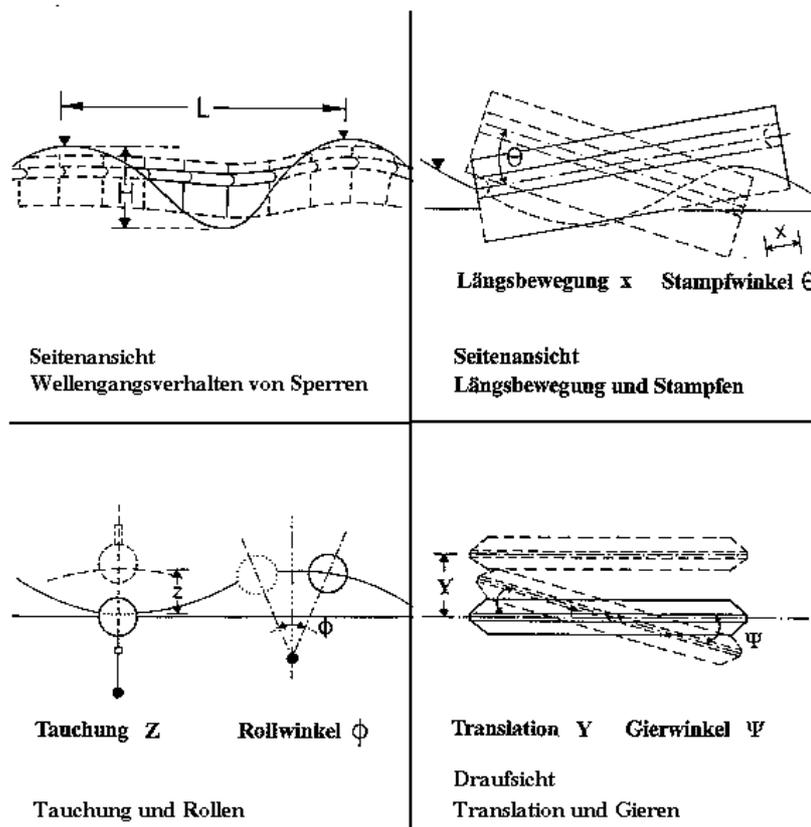


Bild 5: Bewegungsverhalten einer Sperre bei Wellengang

- Wird eine Sperre so eingebracht, daß die Sperrachse der einzelnen Sperrensegmente senkrecht zur Wellenfortschrittsrichtung verläuft (Normalfall), werden die Sperrensegmente zu Querschwingungen (Gieren, Translation, Rollen) angeregt. Diese müssen zu den kreisförmigen Flüssigkeitsbewegungen in den Wellen soweit synchron sein, daß keine großen Relativbewegungen zwischen Sperre und Welle entstehen. Solche Relativbewegungen würden sonst zu überkritischen Fließgeschwindigkeiten an der Sperre und zu Ölverlusten durch Unterlaufen führen (Bild 11).
- Durch die Einbringung der Sperrensegmente unter verschiedenen Winkeln zur Wellenfortschritts-richtung kommt es in dem abgesperrten Bereich zu Refraktionen der Wellen zu einem Zentrum. Das führt innerhalb des abgesperrten Bereichs zu unruhiger Wasseroberfläche und zum Transport des Öls zu diesem Refraktionszentrum (Bild 16).

Außerdem müssen die Ölsperren eine so große Festigkeit besitzen, daß sie die auftretenden Kräfte aufnehmen können. Gerade infolge der Einwirkung von Wellen können sehr große Zugkräfte entstehen.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Ölsperren müssen eine stabile Lage im Wasser bei Strömungs-, Wind- und Welleneinflüssen aufweisen. Die Schwimmfähigkeit muß über den vorgesehenen Einsatzzeitraum erhalten bleiben.

Die Auftriebsreserve an einem Sperrkörper sollte das 2,5fache seines Gewichts betragen.

Die hydraulischen Anforderungen gelten sinngemäß auch für andere Gewässerbereiche.

5.2 Werkstoffeigenschaften

Für die Herstellung von Ölsperren sind Werkstoffe zu verwenden, die hinsichtlich der nachstehenden Eigenschaften auf die jeweilige Einsatzart abgestimmt sein müssen:

- Druckfestigkeit
- Zugfestigkeit
- Biegezugfestigkeit
- Knickfestigkeit
- Scherfestigkeit
- Stoßfestigkeit
- Schlagfestigkeit
- Abriebfestigkeit
- Witterungsbeständigkeit
- Beständigkeit gegen Mikroorganismen
- Beständigkeit gegen Mineralöle und Detergentien
- Brandverhalten
- Pflegeleichtigkeit (Reinigung)

Für besondere Einsatzzwecke bei Stoffen der Gefahrenklasse A1 sollten sämtliche Ölsperrenteile - insbesondere die Verbindungselemente - aus nicht funkenschlagerendem Material bestehen.

Vor allem bei der Verwendung von Kunststoffen sind bestimmte Auswahlkriterien zu berücksichtigen, von denen hier nur die wichtigsten genannt werden sollen. Im Hinblick auf den Einsatz und den Transport der Ölsperren bei niedrigen Temperaturen dürfen nur Kunststoffe mit entsprechenden Tieftemperatureigenschaften verwandt werden, die eine ausreichende Kälteflexibilität und Kältebruchtemperatur aufweisen. Ungeeignet sind deshalb Kunststoffe, deren Temperaturflexibilität und -elastizität durch ein spezielles Einstellen auf Ölbeständigkeit gemindert werden. Zu vermeiden ist die Verwendung von Kunststoffen, deren Resistenzfaktoren durch längeres Einwirken von Öl gemindert werden und deren Festigkeitsniveau bzw. deren Reißfestigkeit durch den Einbau von Flammenschutzmitteln herabgesetzt werden. Falls die Kunststoffe Flammenschutzmittel enthalten, dürfen diese nicht abdampfen. Abzulehnen sind auch Kunststoffe, deren Zeitstandfestigkeit sich durch längere Lagerung im Gewässer oder auf dem Ufer verringert.

Im Hinblick auf die Widerstandsfestigkeit des Materials für Ölsperren gegenüber schädigender Einwirkung durch Pflanzen und Tiere ist mit besonderer Sorgfalt bei der Auswahl von Textilien und Kunststoffen vorzugehen. Die Materialien sollen so beschaffen sein, daß sie sich unter dem Einfluß der Stoffwechselprodukte von Pflanzen und Tieren nicht zersetzen. Bei Verbleib im Wasser dürfen Algen- und Muschelbewuchs nicht zu nachteiligen Veränderungen der Materialeigenschaften führen.

Alle geforderten Eigenschaften sind vom Hersteller durch entsprechende Zertifikate zu belegen.

Handelt es sich um Sperren, die neben der Sperrwirkung auch gleichzeitig eine ölaufsaugende Wirkung haben sollen und deshalb entweder aus ölaufsaugenden Materialien bestehen oder mit ölaufsaugenden Materialien gefüllt sind, dann muß für diese Materialien ein Prüfzeugnis gemäß den „Anforderungen an Ölbinder“ (jeweils gemäß der gültigen Fassung) vorliegen. Solche ölaufsaugenden Materialien müssen Ölbinder der Typen I, II oder VI sein. Hierbei kann es sich vor allem um Granulate, Pulver, Vliese und Würfel handeln.

Die ordnungsgemäße Entsorgung der mit Öl beaufschlagten ölaufsaugenden Sperren muß gesichert sein.

5.3 Hydraulische Eigenschaften

Wahl der Sperrentypen (Konstruktion), Einsatzart, Handhabung und das dadurch bedingte Stau- bzw. Rückhaltevermögen einer Ölsperre werden wesentlich durch die Einwirkungen von Strömungen, Wind und Wellen auf den Sperrkörper bestimmt. Im folgenden werden diese Zusammenhänge erläutert.

5.3.1 Einfluß der Strömung

Die Strömung eines Gewässers transportiert das Öl zur Sperre, wo es sich im Staubereich, d. h. dem Rückhaltebereich der Sperre, in einer Schicht sammelt, deren Fläche und Dicke von der Ölmenge und den hydraulischen Verhältnissen an der Sperre bestimmt werden (Bild 6).

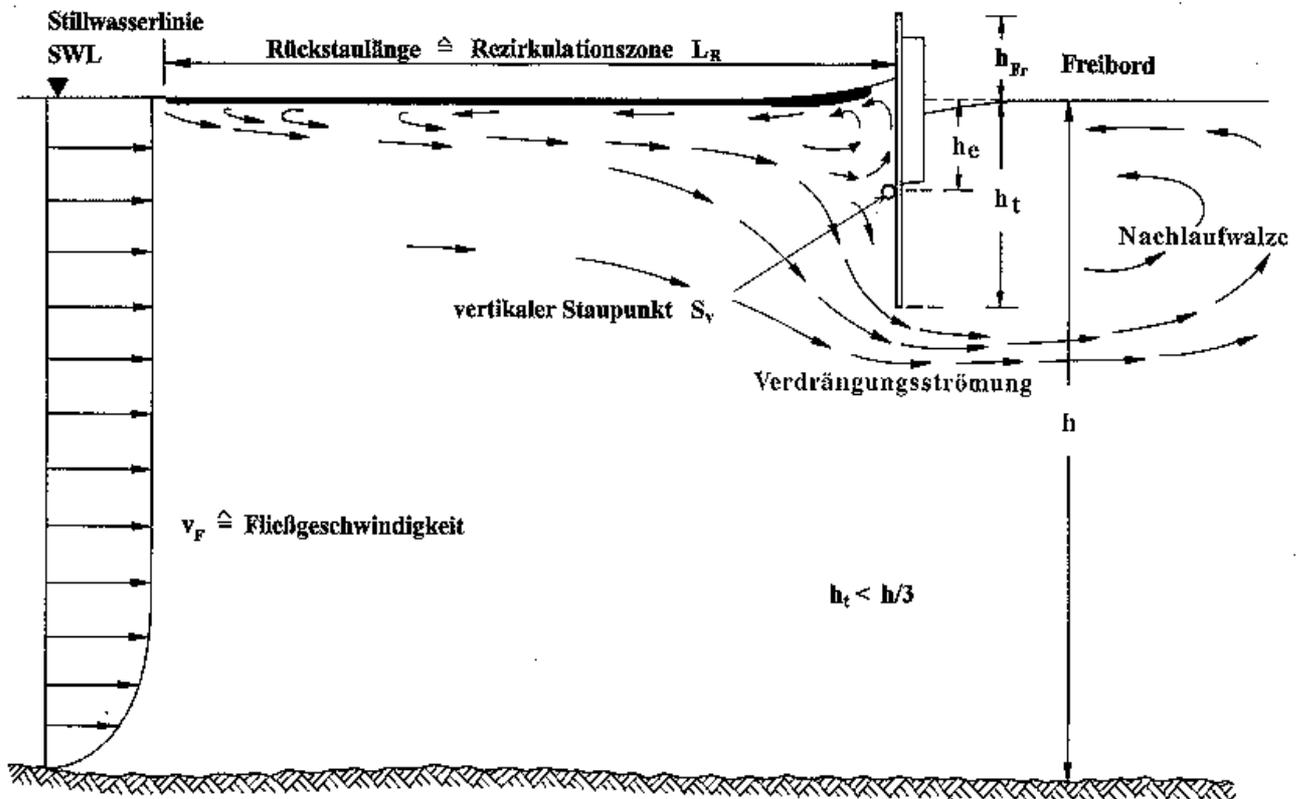


Bild 6: Stauen von Öl bei einer Anströmgeschwindigkeit $0 < v_A < 0,1 \text{ m/s}$

Das Wasser taucht unter der Sperrwand hindurch und fließt mit einer der Querschnittseinengung entsprechenden erhöhten Geschwindigkeit ab. Die Sperrwand bildet eine teilgetauchte Stauwand, an der das anströmende Wasser einen vertikalen Staupunkt S_v erzeugt. Oberhalb dessen wird das Wasser nach oben und entgegen der Anströmung umgelenkt und bildet eine Rezirkulationszone aus. Die stromauf gerichtete Oberflächenströmung innerhalb dieser Zone verhindert weitgehend einen Kontakt des Öls mit der Sperrwand, der nur durch die turbulenten Schwankungen der Rezirkulationsströmung vorübergehend hergestellt wird. Unterhalb des Staupunkts fließt das Wasser nach unten in Richtung Unterkante der Sperrwand ab. Die Lage des Staupunkts zur Sperrwandoberkante ist in einer Strömung ohne Wellenbeeinflussung im gesamten betrachteten Geschwindigkeitsbereich ($0 < v_A < 0,35 \text{ m/s}$) praktisch unverändert. Sie kennzeichnet gleichzeitig die maximal aufstaubare Ölschichtdicke und dadurch das mögliche Rückstauvolumen der Sperrwand.

Bei geringer Anströmgeschwindigkeit ($0 < v_A < 0,1 \text{ m/s}$) staut sich das Öl an der Sperre mit sehr geringer Stauhöhe entsprechend dem Verhältnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit des gestauten Öls zu dessen Transportgeschwindigkeit gegen die Sperre, wobei es sich praktisch unbegrenzt stromauf ansammeln kann. In horizontaler Ebene wird das Öl am horizontalen Staupunkt S_h im Staubereich nach beiden Seiten der Sperre umgelenkt. Am Übergang zwischen dem Leit- und dem Staubereich der Sperre entstehen zwei Wirbel (Bilder 7, 8 und 9), die Randwirbel.

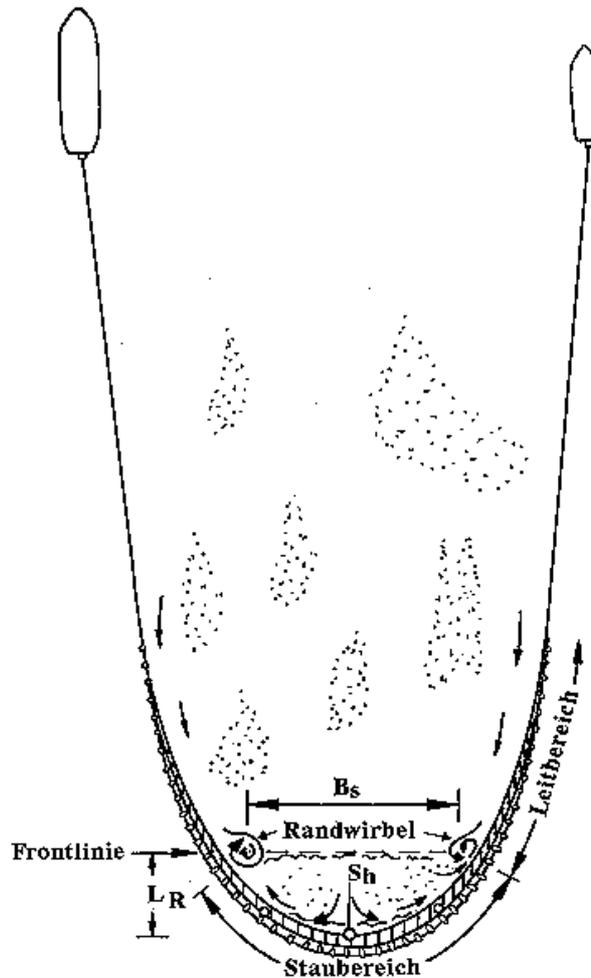


Bild 7: Stauen von Öl vor einer Sammelsperre

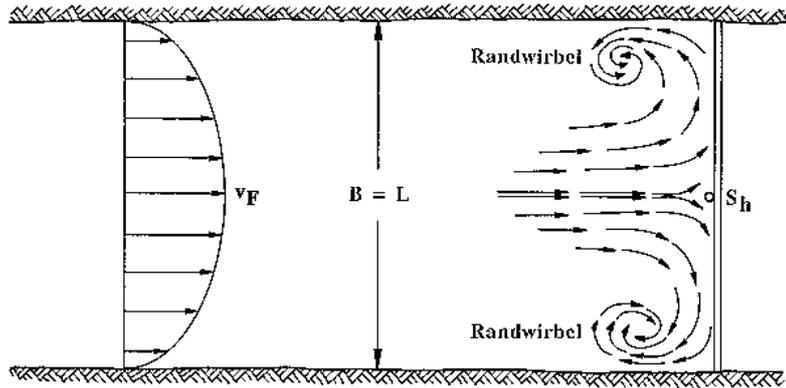


Bild 8: Stauen von Öl an einer Sperr (horizontale Stromtrennung)

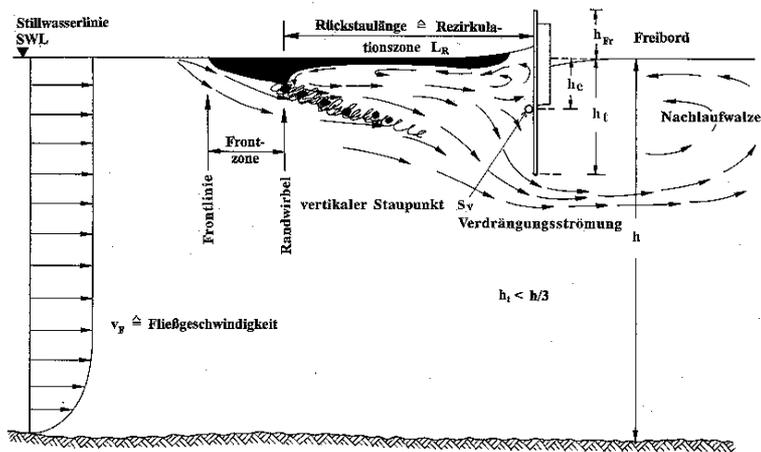


Bild 9: Stauen von Öl an einer Sperr (vertikale Stromtrennung)

Mit zunehmender Anströmgeschwindigkeit ($0,1 \text{ m/s} < v_A < 0,25 \text{ m/s}$) rückt die gestaute Ölschicht an die Sperr heran. Gleichzeitig wird die Rücklaufgeschwindigkeit in der oberhalb des vertikalen Staupunkts S_v entstehenden Rezirkulationszone größer. An der Stelle, wo die Komponenten der Horizontalgeschwindigkeiten aus der Strömung und der Rezirkulation sich aufheben und nach unten umgelenkt werden (Bild 9), entsteht eine sich verdickende Ölschicht, die sogenannte Frontzone, unmittelbar stromunterhalb der sogenannten Frontlinie. Das Rückstauvolumen nimmt durch das Heranrücken der Ölschicht an die Sperr ab, denn der Staupunkt verändert seine Lage an der Sperrwand nicht. Die an beiden Übergängen des Staubereichs zum Leitbereich der Sperr entstehenden Randwirbel können nun so stark werden, daß mit ihnen Öl aus dem Staubereich unter der Sperr hindurchtransportiert wird.

Bei weiter gesteigerter Anströmgeschwindigkeit ($0,25 \text{ m/s} < v_A < 0,35 \text{ m/s}$) rückt die Frontlinie näher an die Sperrwand heran und die Ölschicht in der Frontzone verdickt sich. Die Randwirbel transportieren nun ständig aus der gestauten Ölläche herausgelöste Tröpfchen und Schlieren in die Verdrängungsströmung und unter der Sperr hindurch. Da der vertikale Staupunkt an der Sperrwand sich weiterhin nicht merklich abwärts bewegt, wird der für den Rückstau zur Verfügung stehende Raum ($\sim L_R \cdot h_e \cdot B_S$) und damit das Rückstauvolumen noch kleiner (Bild 10).

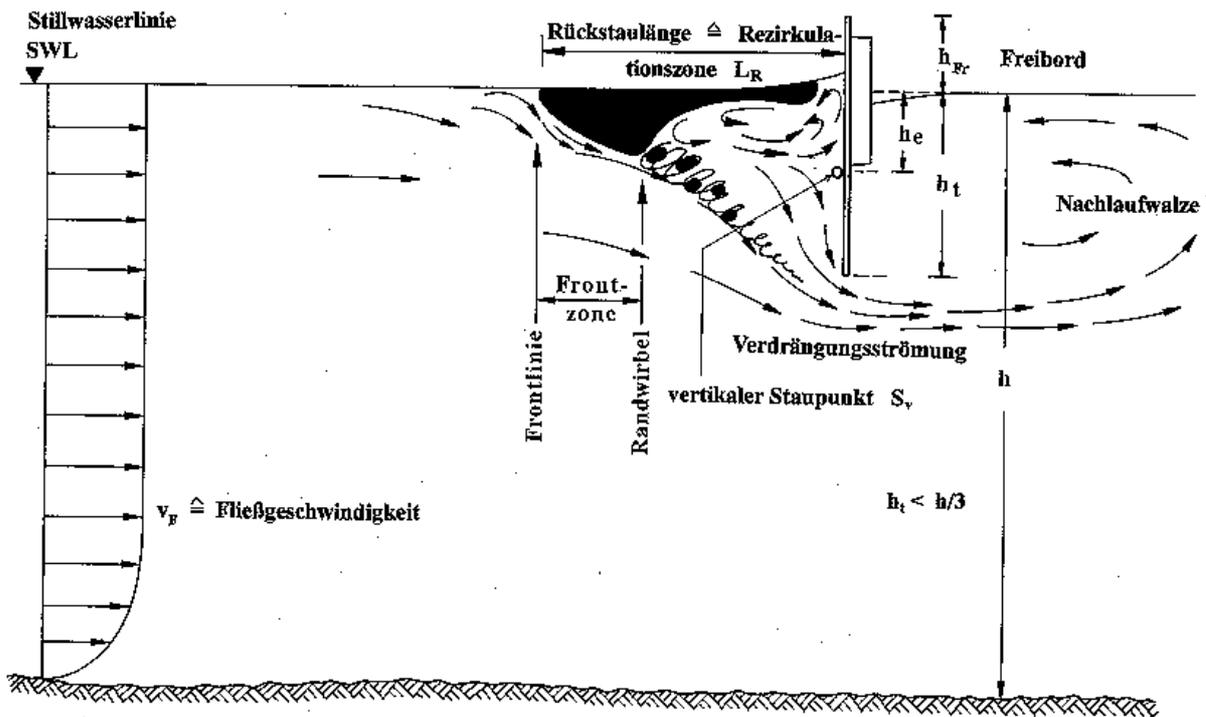


Bild 10: Stauen von Öl bei einer Anströmgeschwindigkeit $0,25 \text{ m/s} < v_A < 0,35 \text{ m/s}$

Der durch die Rezirkulationsströmung direkt an der Sperrwand entstehende ölfreie Raum ist klar erkennbar. Starke Turbulenzen innerhalb der Rezirkulationsströmung erlauben der gestauten Ölschicht jedoch ständig, mit der Wand in Berührung zu kommen.

Übersteigt die herantransportierte Ölmenge das Rückstauvolumen oberstrom der Sperrwand, d. h. den von der Lage h_e des vertikalen Staupunkts S_v , der Rückstaulänge L_R und der Staubreite B_S gebildeten Raum, wird der Überschuss direkt unter der Sperrwand hindurchbefördert. Es ist also nicht möglich, durch Erhöhung der Tauchtiefe einer Sperrwand ein größeres Rückstauvermögen zu erreichen und dadurch größere Mengen an Öl durch eine Sperrwand zurückzuhalten, als durch das kritische Volumen gegeben ist, da ausschließlich die effektive Tauchtiefe h_e die vertikale Begrenzung des rückstaufähigen Volumens festlegt und diese ihre Lage über den gesamten Bereich von $v_A = 0 \text{ m/s}$ bis zur kritischen Anströmgeschwindigkeit $v_{\text{Akrit}} \cong 0,35 \text{ m/s}$ kaum ändert.

Meßdaten aus Natur- und Laborversuchen haben bestätigt, daß es eine kritische Anströmgeschwindigkeit von $v_{\text{Akrit}} \cong 0,35 \text{ m/s}$ gibt, ab der Sperrden das herandriftende Öl nicht mehr dauerhaft zurückhalten können.

5.3.2 Erforderliche Tauchtiefe

Um ein wirkungsvolles Zurückhalten und Sammeln von Öl zu gewährleisten, muß die Sperre eine Mindesttauchtiefe h_{tmin} erhalten. Diese muß so groß sein, daß die Sperre das Öl sicher aufstauen und zurückhalten kann. Die erforderliche Tauchtiefe entspricht dabei mindestens dem Abstand des vertikalen Staupunktes von der Wasserlinie an der Sperre, da das Rückstauvolumen der Sperre durch seine Position nach unten begrenzt wird, d. h.

$$h_{\text{tmin}} = h_e > 0,10 \text{ m.}$$

Treten Wellen auf, ist die Tauchtiefe um so größer zu wählen je höher die Wellen sind, um ein Unterschreiten der Sperrtauchtiefe durch ein Wellental zu vermeiden. Außerdem ist die Sperrtauchtiefe so auszulegen, daß bei der sich aus den angreifenden Strömungs-, Wind- und Wellenkräften einstellenden Neigung der Sperre h_{tmin} nicht unterschritten wird. Bei beschränkter Wassertiefe h sollte die Tauchtiefe der Sperre h_t einen Wert von

$$h_{\text{tmax}} = 2/3 h$$

nicht überschreiten, um Blockageeffekte der Strömung (erhöhte Abflußgeschwindigkeit durch verkleinerten Restquerschnitt unter der Sperre) möglichst klein zu halten (Bild 11). Sonst besteht die Gefahr, daß die Sperre auch bei geringeren Anströmgeschwindigkeiten ($v_A < 0,35 \text{ m/s}$) vom Öl unterlaufen wird. Außerdem kann die Sperre vertikal zu schwingen beginnen (Drosseleffekt), wodurch sich das Unterlaufen noch verstärkt.

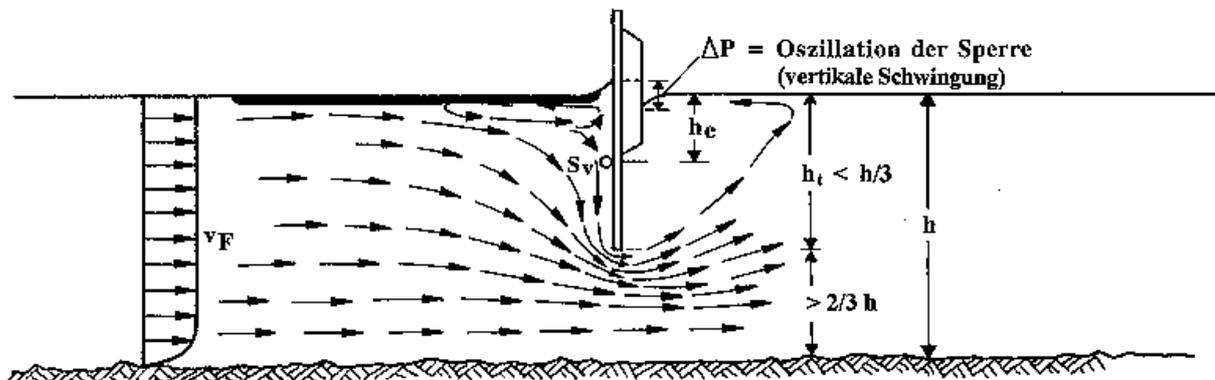


Bild 11: Kritische Tauchtiefe bei Ölsperren (Drosseleffekt)

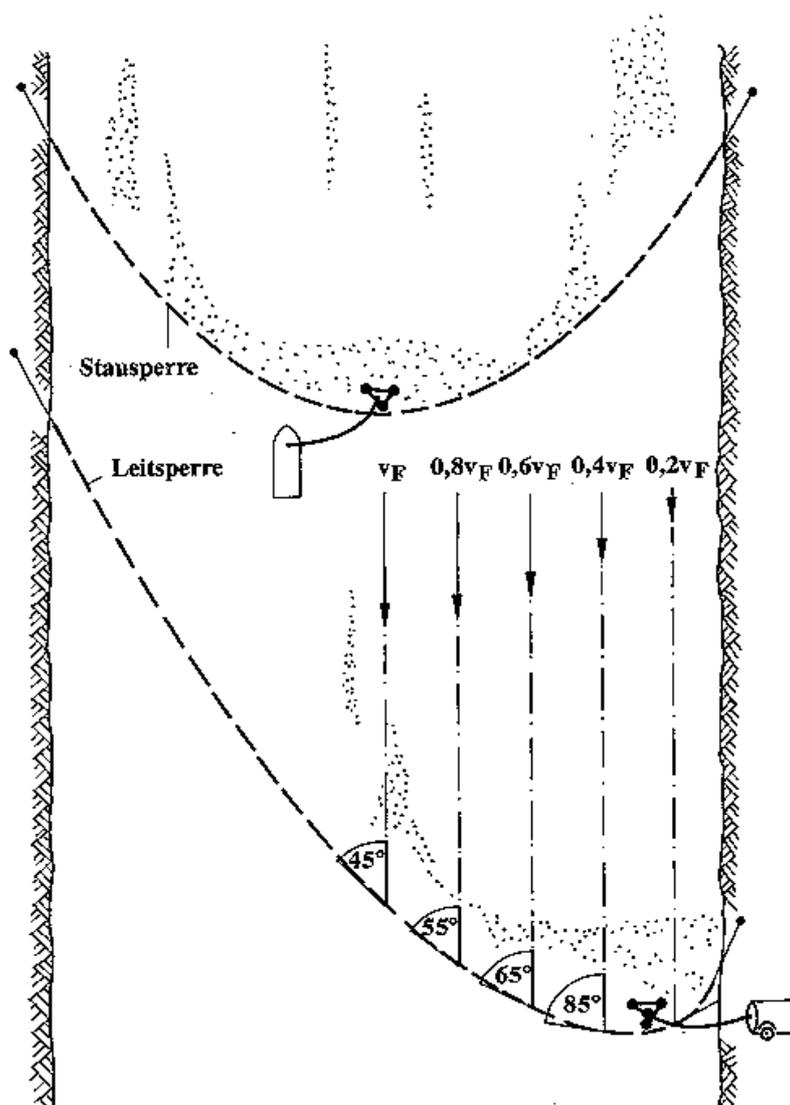


Bild 12: Funktion einer Leitsperre

5.3.3 Bei Anströmgeschwindigkeit $v_A > 0,35 \text{ m/s}$

Überschreitet die Anströmgeschwindigkeit einen kritischen Wert von $v_{Akrit} = 0,35 \text{ m/s}$, versagen alle Stau- und Sammelsperren. In diesem Fall muß versucht werden, das herandriftende Öl mittels Leitsperren in Gewässerbereiche umzulenken, wo die aus der Fließgeschwindigkeit v_f resultierende Anströmgeschwindigkeit unter den Wert v_{Akrit} sinkt und das Öl wieder wirkungsvoll gestaut werden kann. Die Umlenkwirkung solcher Leitsperren ist dann eine Funktion des spitzen Winkels β zwischen der Achse des einzelnen Sperrensegmentes und der Richtung der Strömung (Bild 13). Übersteigt die Fließgeschwindigkeit im Staubereich den Wert $v_{Akrit} \cong 0,35 \text{ m/s}$, so ist der

erforderliche Anstellwinkel α überschlägig nach der Gleichung

$$\alpha = 20 v_F^{1,125}$$

zu berechnen. Die Kurve, die sich aus dieser Funktion ergibt, ist in Bild 13 dargestellt.

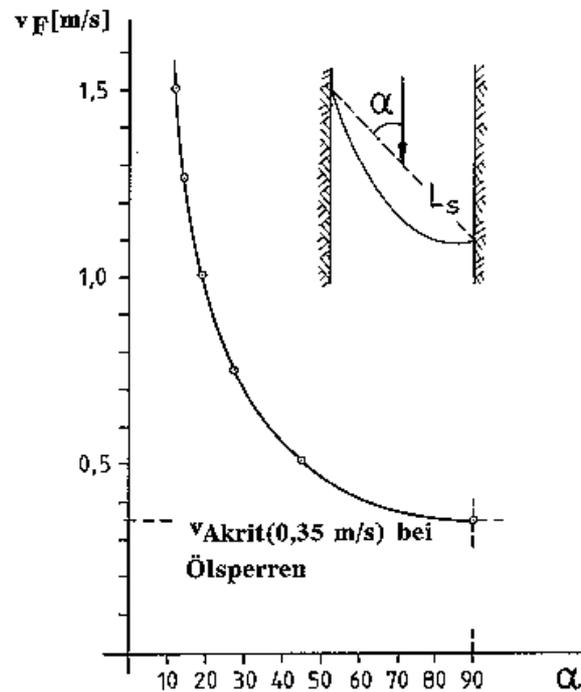


Bild 13: Einbringwinkel α bei Leitsperren als Funktion der Fließgeschwindigkeit

Je kleiner der Winkel α , desto besser ist das Umlenkvermögen der Sperre. Deshalb sollte α höchstens so klein gewählt werden, daß die Sperrenlänge L nicht größer als etwa die zweieinhalbfache Sehnenlänge L_s wird:

$$1,15 < L/L_s < 2,5.$$

Ansonsten sollte eine Sperre so schlaff ausgebracht werden, daß die Sperrenlänge nicht kleiner als das 1,15fache der Sperrensehne ist.

Bis Fließgeschwindigkeiten von etwa 1,5 m/s kann Öl auf diese Weise mittels stationär gehaltener Sperren umgelenkt werden. Bei größeren Fließgeschwindigkeiten müssen die Sperren entweder in Strömungsrichtung geschleppt werden, um die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Staubereich der Sperre und der Fließgeschwindigkeit zu verringern, oder es sind mehrere Sperren in ausreichendem Abstand hintereinander auszulegen (Mehrfachsperrern), damit durchgebrochenes Öl in den stromab folgenden Zwischenräumen wieder aufsteigen kann (Bild 14).

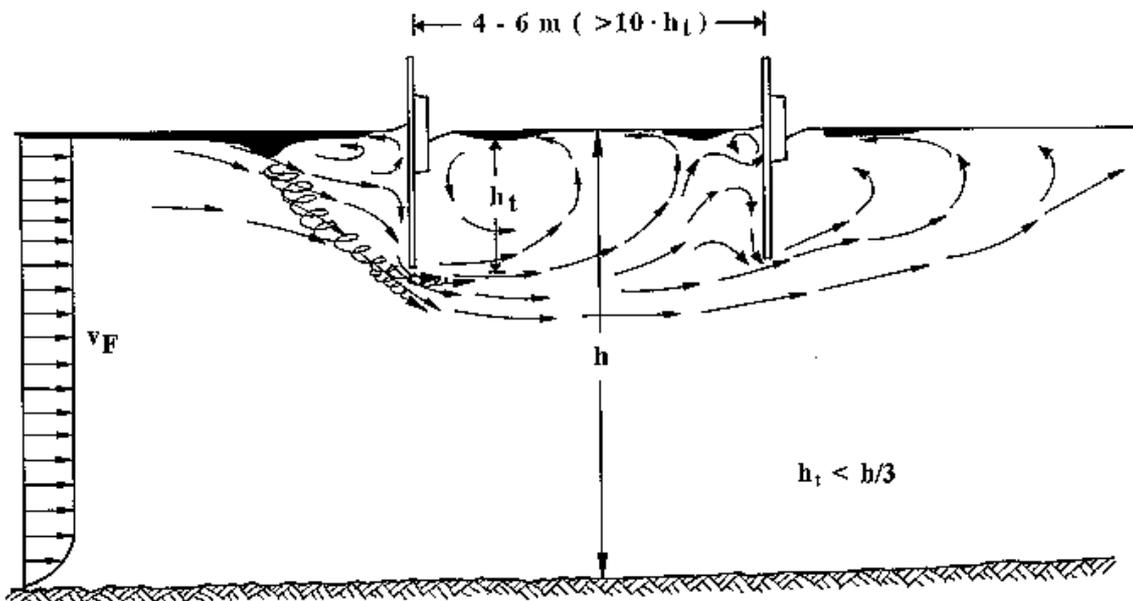


Bild 14: Verwendung von Mehrfachsperrn bei großer Fließgeschwindigkeit

5.3.4 Wirbelbildung

Wie bereits in Kapitel 5.3.1 näher erläutert, treten Ölverluste an einer Sperre - selbst bei kleinen Anströmgeschwindigkeiten, d. h. ab $v_A \cong 0,1$ m/s - durch Wirbelbildung an den äußeren Begrenzungen des Staubeckens auf (Randwirbel). Diese Wirbel können durch ungünstige Formgebung der Sperre (z. B. konkaves Vertikalprofil) verstärkt werden.

Wirbel bilden sich weiterhin an Profilverstärkungen (z. B. Auftriebskörpern), an der Unterkante der Sperre bei Unterströmung sowie an den Verbindungen zwischen zwei relativ starren Sperrsegmenten (Knickpunkte). Das gilt besonders für Leitsperren. Die nach oberstrom gerichteten Flächen der Sperre einschließlich der Verbindungselemente müssen deshalb möglichst glatt sein und dürfen in der Längsachse nur schwach gekrümmt sein. Zu beachten ist dabei jedoch, dass $L/L_S > 1,5$ gilt. Verbindungsstücke an Sperrsegmenten sollten sich übergangslos in die Sperrkörper einpassen.

5.3.5 Kräfte

Für die Strömung ist eine Sperre ein Widerstandskörper, den sie zu beseitigen sucht. Die hierdurch auf die Sperre ausgeübte Kraft muß vom Konstruktionsmaterial und den Verankerungen aufgenommen werden.

Die auf die Sperre wirkende Kraft resultiert aus dem Strömungs-, dem Wellen- und dem Winddruck auf die jeweils ausgesetzten Teile der Sperre. Strömung und Wellen wirken auf die benetzte, d. h. getauchte Fläche der Sperre, der Wind auf ihren Freibord. In Fließgewässern treten die vom Wind erzeugten Kräfte zwar meist weit hinter die aus der Strömung und den Wellen resultierenden zurück, in Kombination können sie aber zur Zerstörung des Materials führen.

In sehr langsam fließenden und stehenden Gewässern besitzen die Windkräfte gegenüber denen aus der Strömung meist Vorrang.

5.3.5.1 Strömungskräfte

Das statische System einer beliebig in einer Strömung verankerten Sperre ist in Bild 15 dargestellt.

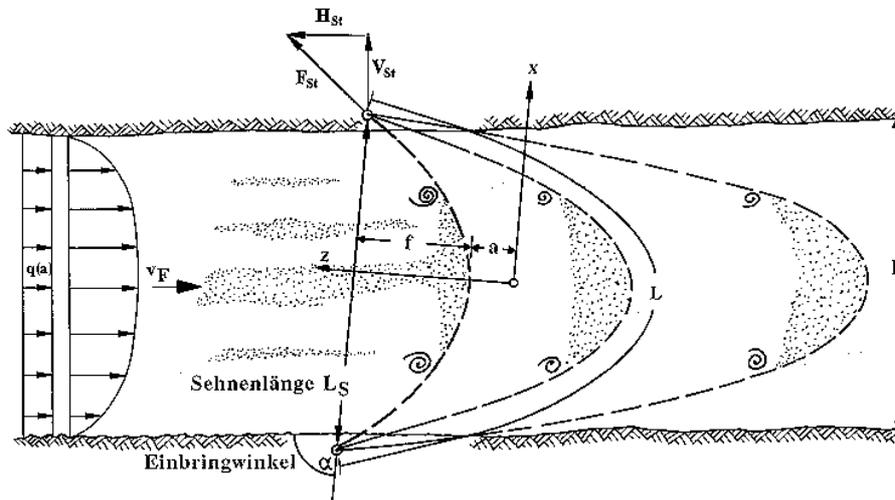


Bild 15: Statisches System einer Sperre

Da es sich bei Sperren in der Regel um flexible Ketten von Schwimmkörpern handelt, stellt das System eine von der Strömung beaufschlagte Seil- oder Kettenlinie dar. Die in der Längsachse wirkenden Seilzugkräfte sind dabei vom Einbringwinkel α der Sperre, der Verteilung der Fließgeschwindigkeit $v_{f(x)}$ über die Gewässerbreite und dem Durchhang f der Sperrenlinie abhängig. Da die Geschwindigkeitsverteilung, die Eigenbewegung der Sperre und ihr Durchhang voneinander abhängen und praktisch nie bekannt sind, ist eine exakte Berechnung der Seilzugkräfte und damit der Verankerungskräfte nicht möglich.

Nur wenn die maximale Strömungsgeschwindigkeit als gleichmäßig verteilt über der Sperrenlänge angenommen werden kann, ergibt sich für die Seilzugkraft folgende Beziehung:

$$F_{St} = q_A L_S^2 / 8 f \sqrt{1 + (8fx / L_S^2)^2} \sin \alpha$$

$$= (0,5 c_W \rho_W h_t L v_A^2) L_S / 8f \sqrt{1 + (8fx / L_S^2)^2} \sin \alpha \quad (1)$$

mit

- q_A : über die Sperrensehne verteilte maximale Kraft aus der Anströmung,
- c_W : empirischer Widerstandsbeiwert für die Umströmung der Sperre ($c_W = 1,5$),
- ρ_W : Dichte des Wassers ($\rho_W = 102 \text{ [Ns}^2/\text{m}^4\text{]}$),
- h_t : Tauchtiefe der Sperre [m],
- L_S : Spannweite der Sperre [m] = Sperrensehnenlänge [m],
- L : Sperrenlänge [m],

- v_A : Anströmgeschwindigkeit [m/s],
- v_{FM} : Querschnittsgemittelte Fließgeschwindigkeit [m],
- f : Durchhang der Sperre ($f = q_A L_S^2 / 8 H$ [m] für Kettenlinien),
- α : Einbringwinkel der Sperrenelemente.

Gleichung (4) zeigt, daß es praktisch nicht möglich ist, eine Sperre straff über ein Gewässer zu spannen. Dann würde der Durchhang $f > 0$ sein und F_N gegen unendlich gehen. Als günstigstes Verhältnis der Sperrenlänge L zur Sperrensehnenlänge L_S hat sich

$$L/L_S = 2,5 \text{ bis } 1,15 \quad (2)$$

herausgestellt. Bei der mit Einbringwinkel $\alpha = 90^\circ$, d. h. senkrecht zur Strömung ausgebrachten Sperre, wird der Durchhang f dann

$$f = L_S^2 / 8 a \quad (3)$$

mit

$$a = L_S / \sqrt{4(6(L/L_S) - 1)} \quad (4)$$

Bei Ausbringung der Sperre senkrecht zur Strömungsrichtung wird $L = B = L_S$
Mit $L/L_S = 1,15$ wird $a = L_S / 2$ und $f = L_S / 4$

Die maximale Zugkraft ergibt sich dann zu

$$\begin{aligned} F_{Stmax} &= (q_A) (L_S / 2) \sqrt{2} \sin 90^\circ \\ &= 0,7 q_A L_S \\ &= 0,35 c_W \rho_W h_t L v_F^2 \end{aligned} \quad (5)$$

Entsprechend ergeben sich auch die horizontale und die vertikale Haltekraftkomponente H_{St} bzw. V_{St} zu

$$H_{St} = (q_A L_S^2) / 8f = (q_A L_S) / 2 \quad (6)$$

und

$$V_{St} = (q_A L_S) / 2 = H_{St} \quad (7)$$

Diese Kräfte müssen von der Sperre selbst als Zerreißkraft, aber auch von den Verankerungen aufgenommen werden.

Bei schräg zur Wasserströmung ausgebrachten Sperren verringert sich die Haltekraft um den Sinus des Einbringwinkel α , erhöht sich aber gleichzeitig um die Länge L_S . Die maximale Zugkraft tritt dann an der Stelle der größten Winkeländerung der Sperre auf, d. h. im Scheitel der Sperrenlinie. Sie gilt über die gesamte Sperrenlänge.

Die Wasserströmung allein übt also bereits hohe Zugkräfte auf das Gesamtsystem der Sperre und ihre einzelnen Segmente aus. Wird die Sperre geschleppt oder manövriert, treten zusätzliche Kräfte auf, die durch einen Zuschlag von ca. 50 % berücksichtigt werden sollten.

5.3.5.2 Wellenkräfte

Wellenausbildung und -bewegung begrenzen in Abhängigkeit von Wellenhöhe und -länge die Wirksamkeit einer Ölsperre. Zum einen können Wellenkämme Öl durch Überspülen oder Brechen über den Freibord der Sperre hinwegheben; in Wellentälern kann das Öl unter der Sperre hindurchfließen. Zum zweiten regen Wellen die Sperre selbst zum Schwingen an, die dann ein eigenes Wellensystem erzeugt. Die dabei induzierten Übergeschwindigkeiten am Sperrenkörper erhöhen die Geschwindigkeit an der Unterseite der Ölschicht und wirken sich dadurch negativ auf das Rückstauverhalten aus. Zum dritten werden die Wellen durch die Sperre reflektiert und in Richtung des Scheitelpunktes der Sperrenlinie refraktiert (Bild 16).

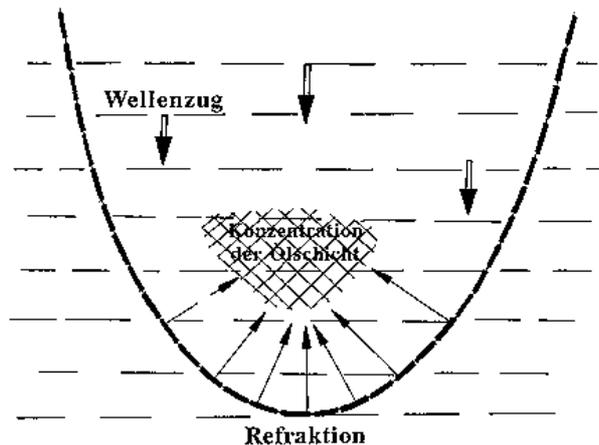


Bild 16: Refraktion von Wellen an einer Sperrlinie

Dabei entsteht eine sehr unruhige (kabelige) Wasseroberfläche, die den Rückstauvorgang weiterhin behindert.

Gleichzeitig führt die Pendelbewegung der Sperre zu zusätzlichen Belastungen des Materials und der Verankerungen. Die von den senkrecht zu ihrer Sehne in die Sperre einlaufenden Wellen ausgeübte Kraft beträgt analog zur Strömungskraft

$$F_W = 0,35 c_W \rho_W h_t L_S k_k (k u_x)^2$$

$$= F_{St} k_k (k u_x)^2 / v_F^2 \quad (8)$$

mit

- k_k : Formparameter der Sperre ($k_k = 1$ für Kettenlinien),
- k : empirische Konstante der Sperrenumströmung ($k = 0,7$),
- u_x : horizontale Strömungskomponente der Welle [m/s].

Die horizontale Strömungskomponente u_x einer Welle läßt sich nicht exakt berechnen, so lange die Struktur der Welle nicht bekannt ist. Sie kann überschlägig nach

$$u_x = \pi H / T \cosh((z+h) / L_W) / \sinh(2\pi h / L_W) \quad (9)$$

ermittelt werden, mit

- H : signifikante Wellenhöhe [m],
- T : Wellenperiode [s],
- L_W : Wellenlänge [m],
- z : vertikale Koordinate, bezogen auf die Stillwasserlinie, = $H/2$ [m].
- h : Wassertiefe

Je höher und je kürzer die Wellen sind, umso größer sind die aufzunehmenden Kräfte. In Einzelfällen können die Wellenkräfte die strömungsbedingten Kräfte um ein Mehrfaches übersteigen.

Der Wirkungsgrad einer Ölsperre ist umso größer, je besser sich die Sperre der Wellenbewegung anpassen kann. Dies muß durch genügend Bewegungsfreiheit der Sperrensegmente untereinander, durch genügend große Auftriebsreserve und durch ausreichend lange Schlepp- oder Verankerungsleinen gewährleistet werden. Letztere sollten

etwa das Fünffache der Wassertiefe betragen.

5.2.5.3 Windkräfte

Wind hat sowohl auf die Verdriftung des Öls als auch auf die Stabilität der Sperre Einfluß. Die Verdriftung wird durch die vom Wind induzierte Scherkraft an der Öllache bestimmt. Ihre Geschwindigkeit beträgt auf ruhiger Wasseroberfläche ca. 3 % der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe über dem Wasserspiegel. Die Verdriftungsrichtung kann von der Richtung der eigentlichen Wasserströmung abweichen und ihr sogar entgegengerichtet sein. Das ist besonders in Bereichen mit geringer Fließgeschwindigkeit des Wassers der Fall.

Vom Wind wird der aus dem Wasser ragende Freibord der Sperre beaufschlagt. Die ausgeübte Kraft beträgt analog zu der aus der Wasserströmung resultierenden

$$F_a = 0,35 c_a \rho_a h_{Fr} L_S v_a^2 \sin \alpha \quad (10)$$

mit

- c_a : empirische Konstante ($c_a \cong 2$),
- ρ_a : Dichte der Luft ($\rho_a = 0,000127 \text{ [Ns}^2/\text{m}^4]$),
- h_{Fr} : Freibordhöhe der Sperre [m],
- v_a : Windgeschwindigkeit [m/s].

Der Wind kann die Tauchtiefe der Sperre verringern, Sperren umkippen oder bei ungünstiger Verspannung leichte Sperren sogar von der Wasseroberfläche abheben.

5.3.5.4 Gesamtkraft

Die auf die Sperre infolge Strömungs-, Wellen- und Windangriff wirkende Gesamtkraft F_G entspricht der Addition der Einzelkräfte:

$$\begin{aligned} F_G &= F_{St} + F_W + F_a \\ &= F_{St} (1 + k_k (k u_x)^2 / v_A^2) + 0,35 c_a \rho_a t_F L_S v_a^2 \sin \alpha. \end{aligned} \quad (11)$$

5.4 Handhabung

Die Anforderungen an die Handhabung der Ölsperren richten sich nach den Einsatzarten (vergl. Abschnitt 4.2).

Die folgenden Anforderungen beziehen sich im wesentlichen auf die unter Abschnitt 4.2 genannten Ölsperren für den Soforteinsatz. Die vor allem für den stationären Einsatz vorgesehenen Ölsperren brauchen den folgenden Anforderungen nicht zu entsprechen, insbesondere, wenn zum Einbringen geeignete Hilfsmittel bzw. ausreichend Personal zur Verfügung stehen.

5.4.1 Abmessungen und Gewichte

Die einzelnen Sperrensegmente sollen nicht länger als 30 m sein. Nach Bedienungsanleitung verpackte Teile sollen ein Volumen von $0,5 \text{ m}^3$ nicht überschreiten und nicht schwerer als 80 kg sein. Die Volumenangabe bezieht sich auf einen den unregelmäßigen Sperrkörper umschreibenden Rechteckkörper, dessen Einzelkantenlänge nicht mehr als 1,50 m betragen soll.

5.4.2 Montage

Die zum Koppeln der Sperrenteile erforderlichen Verbindungsstücke sollen möglichst an den Sperrteilen befestigt oder in besonderen Behältern griffbereit vorhanden sein. Das jeweilige Verlängerungsteil muß sich mit einem schon im Wasser befindlichen Teil, das keinen Zugbeanspruchungen ausgesetzt ist, problemlos verbinden lassen. Die Verbindungsteile müssen konstruktiv so gestaltet und angeordnet sein, daß sie leicht und richtig gekoppelt werden können. Gegebenenfalls sind die zusammenpassenden Sperrenteile deutlich zu kennzeichnen.

Die Verbindungen der Ölsperren müssen auch im schwimmenden Zustand unter Zug leicht lösbar sein. Die Einzelsegmente müssen im entkoppelten Zustand schwimmfähig bleiben.

Aus Taschen für Ballast- bzw. Auftriebskörper muß das Wasser beim Herausnehmen der Sperre durch Öffnungen im Taschenboden ablaufen können. Sämtliches für die Montage, Demontage und das Zusammenlegen der Ölsperren erforderliche Zubehör muß mitgeliefert werden.

5.4.3 Einbringen in Gewässer

Bei ordnungsgemäßem Einbringen in das Gewässer muß die Ölsperre sofort funktionsfähig sein. Eine gekippte oder verdrehte Ölsperre muß sich selbst aufrichten.

5.4.4 Schleppen zum Einsatzort

Eine Sperre von 60 m Länge muß durch ein Arbeitsboot mit einer Geschwindigkeit von 2 m/s (Fahrt durch das Wasser) geschleppt werden können. Hierfür erforderliche Schleppvorrichtungen und Befestigungen sind der Ölsperre beizugeben bzw. in sie einzuarbeiten. Sie sind so auszubilden, daß Leinen bzw. Zugmittel schnell, leicht und zweckmäßig befestigt und im Notfall auch schnell gelöst werden können.

Beim Schleppen mit Geschwindigkeiten von 2 m/s (Fahrt durch das Wasser) dürfen keine Beschädigungen auftreten. Die Funktionstüchtigkeit der Ölsperre muß nach dem Schleppmanöver gewährleistet bleiben. Durch eine strömungsgünstige Ausbildung der Sperrenkörper kann der Schleppwiderstand gering gehalten werden.

5.4.5 Verankerung

Ölsperren müssen am Ufer, an Bauwerken und an Schiffen befestigt werden können. Hierfür evtl. erforderliches Zubehör ist der Sperre beizugeben. Die Befestigungen und Verbindungsstücke sind so auszulegen, daß sie mindestens den aus Abschnitt 5.2 zu entnehmenden Belastungen standhalten.

Für verschiedene Uferformen muß eine wirksame Abdichtung zwischen Ufer und Sperrenendstück möglich sein. Bei flach auslaufenden Ufern oder flachen Gewässern muß die Möglichkeit der Abdichtung durch an der Sperre befestigte, auf dem Gewässerboden verlegte Planen vorgesehen sein. Einfachen und möglichst vielseitig einsetzbaren Konstruktionen ist dabei der Vorzug zu geben.

5.4.6 Personaleinsatz

Jedes Ölsperrensegment muß sich im zusammengelegten und verpackten Zustand durch zwei Mann transportieren lassen. Das Koppeln der Sperrensegmente an Land soll ebenfalls von zwei Mann durchgeführt werden können.

5.5 Bedienungsanleitung

Jeder Ölsperre ist eine ausführliche Bedienungsanleitung beizugeben, aus der Handhabung, Reinigung, Instandsetzung und Lagerung ersichtlich sind und die auch einsatztaktische Hinweise geben soll. Außerdem soll sie eine Ersatzteilleiste, Reparaturanleitung und die Adressen von Reparaturfirmen enthalten.

5.6 Lagerung

Die Ölsperren müssen leicht zugänglich und vor Beschädigungen geschützt gelagert werden. Die Sperrenteile mit dem jeweils erforderlichen Zubehör müssen von zwei Mann verladen und platzsparend untergebracht werden können. Gegebenenfalls können auch mehrere Sperrenteile gekoppelt auf einem Transportfahrzeug, z. B. Anhänger oder Container, so untergebracht sein, daß die Ölsperren nach hinten oder seitlich abziehbar sind.

5.7 Wartung und Instandsetzung

Für kleinere Instandsetzungsarbeiten sollen den Ölsperren Ersatzteile, Werkzeug und Reparaturanleitung beigelegt werden.

5.8 Reinigung

Die Ölsperren müssen mit Hilfe eines Hochdruckreinigungsgerätes oder eines Dampfstrahlers bis zu Temperaturen von 40 bis 50 °C gereinigt werden können, ohne daß hierdurch Schäden an der Sperre entstehen.

Die Behandlung sollte nur mit erwärmtem Wasser und dem vom Hersteller empfohlenen Reinigungsmitteln (keine Lösungsmittel) durchgeführt werden. Bei höheren Temperaturen können sich Weichmacher herauslösen. Die Nachbehandlung umfaßt:

- Trocknen,
- Talkumieren, um ein Zusammenkleben zu verhindern.

5.9 Überprüfung

Eine Ölsperre muß bei längerer Nichtbenutzung in einjährigem Abstand durch einen Probeinsatz auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden.

MERKBLATT

Schwimmende Ölsperren für Binnengewässer

zu Anforderungen und Prüfungen vorgefertigter, schwimmender Ölsperren für Binnengewässer. Bekanntmachung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 30. Juni 1992 - WA I 3 - 23074/18 - GMBI 33/1992, Seite 802.

Diese Druckschrift ersetzt das Merkblatt für den Einsatz vorgefertigter, schwimmender Ölsperren auf Binnengewässern (Stand: 1/1992). Bekanntmachung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 31. Aug. 1992 - WA I 3 - 23074/18 - GMBI 33/1992, Seite 814.

Erarbeitet vom LTWS-Fachausschuß GMAG, Fassung vom Oktober 1997

Inhalt

1. **Allgemeines**
2. **Geltungsbereich**
3. **Vorbereitende Maßnahmen**
4. **Grundsätze**
 - 4.1 Rückstau von Öl und Unterwanderung der Sperre
 - 4.2 Eintauchtiefe
 - 4.3 Einbringwinkel, Sperrenlänge und Zugkraft an der Verankerung bei verschiedenen Fließgeschwindigkeiten
 - 4.4 Einsatz in Flußkrümmungen
 - 4.5 Anordnung mehrerer Sperren
5. **Einbringen von Ölsperren**
 - 5.1 Einschwimmen
 - 5.2 Verankerung
 - 5.3 Abdichtung am Ufer
6. **Übungen**

1. Allgemeines

Dieses Merkblatt ist für den Personenkreis bestimmt, der mit der Bekämpfung von Ölunfällen auf Binnengewässern befaßt ist. Es soll dem Benutzer von Ölsperren Hinweise für deren wirksamen Einsatz geben. Darüber hinaus sind auch die Anweisungen der Hersteller zu beachten. Neben einer Beschreibung des praktischen Gebrauchs von Ölsperren wird auch besonders auf vorbereitende technische Maßnahmen eingegangen.

Auf die Bekanntmachung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 30. Juni 1992 (GMBI 1992, S. 802) "Anforderungen und Prüfungen vorgefertigter, schwimmender Ölsperren für Binnengewässer", die diesem Merkblatt zugrunde liegt, wird verwiesen. Diese Bekanntmachung enthält Angaben über Werkstoffe und Materialanforderungen, hydraulische Grundlagen und Prüfbedingungen für Ölsperren.

2. Geltungsbereich

Dieses Merkblatt behandelt die Rückhaltung von Mineralöl und Mineralölprodukten, die auf der Oberfläche stehender und fließender Binnengewässer schwimmen. Der Anwendungsbereich kann auf andere schwimmende Schadstoffe ausgedehnt werden, soweit das Sperrenmaterial und das Verhalten der Schadstoffe dies zulassen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß außer transportablen Ölsperren auch andere Arten von Ölsperren Anwendung finden. Dazu gehören schwimmende, nicht transportable und festeingebaute Ölsperren, z.B. Dammbalkenverschlüsse und andere.

3. Vorbereitende Maßnahmen

Für den wirkungsvollen Einsatz von Ölsperren ist die Erstellung eines Alarm- und Einsatzplans erforderlich. Dafür sind die Grundsätze nach Nr. 4 zu beachten. Der Einsatzplan soll folgende Einzelheiten enthalten:

- Gewässer im Zuständigkeitsbereich
- mögliche Gefahrenpunkte
- geeignete Einsatzstellen unter Beachtung von:
 - Fließrichtung und -geschwindigkeit
 - Gewässerbreite, Gewässertiefe und Beschaffenheit der Ufer
 - Vorlaufzeit (Alarmierung und Aufbau)
 - Zufahrtswegen, Arbeitsflächen und Zugang zu dem und auf das Gewässer
- ergänzende Hinweise:
 - Hilfsmittel zum Einbringen und Einbau (z.B. Boote, Seile, Greifzug, Hebezeuge, Anker)
 - Aufnahmen (Abpumpen, Binden, Zwischenlagern und Entsorgen).
- Sicherheitsregeln und Unfallverhütungsvorschriften sind beim Einsatz am und auf dem Gewässer einzuhalten
 - Sicherheit (Ex-Schutz, Brandschutz)
 - Tragen von Schwimmwesten (Unfallverhütungsvorschrift GUV 27.1 - C 25)

Der Einsatzplan ist in Zusammenarbeit mit allen für die Schadensabwehr zuständigen Behörden und Stellen zu erarbeiten.

4. Grundsätze

4.1 Rückstau von Öl und Unterwanderung der Sperre

Öl wird vor einer Sperre nicht in gleichmäßiger Schicht gestaut. Die größte Schichtdicke tritt nicht an der Sperre, sondern in der Kopfwelle auf. Absauggeräte sollten dort platziert werden, um das rückgestaute Öl wirksam aufnehmen zu können. Das Bild zeigt die Unterwanderung einer Ölsperre bei einer Anströmgeschwindigkeit von mehr als 0,3 m/s durch Ablösen von Öltropfen an der Kopfwelle.

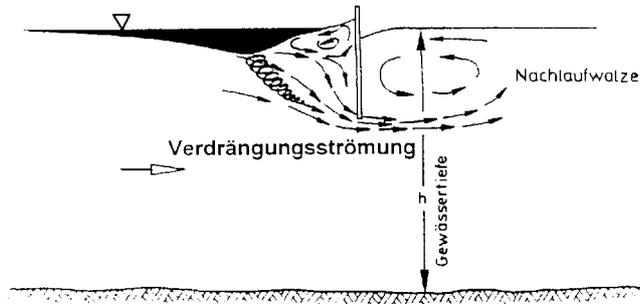


Bild 1: Rückstau von Öl und Unterwanderung einer Ölsperre

4.2 Eintauchtiefe

Handelsübliche Ölsperren für Binnengewässer haben eine Eintauchtiefe von 0,2-0,4 m. Größere Eintauchtiefen erhöhen die von der Verankerung.

Beim Einsatz in flachen, fließenden Gewässern ist darauf zu achten, daß der unter der Ölsperre verbleibende durchströmte Restquerschnitt des Gewässers nicht zu stark eingeengt wird, da sonst zu hohe Fließgeschwindigkeiten unter der Ölsperre auftreten. Es sollte eine Resttiefe von $1/3$ der Gewässertiefe vorhanden sein.

Merke: Resttiefe bei Festlegung der Sperrstelle beachten.

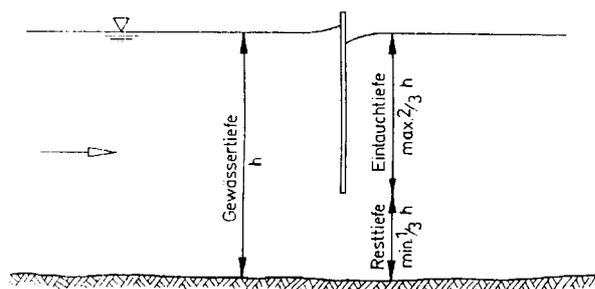


Bild 2: Eintauchtiefe

4.3 Einbringwinkel, Sperrenlängen und Zugkraft an der Verankerung bei verschiedenen Fließgeschwindigkeiten

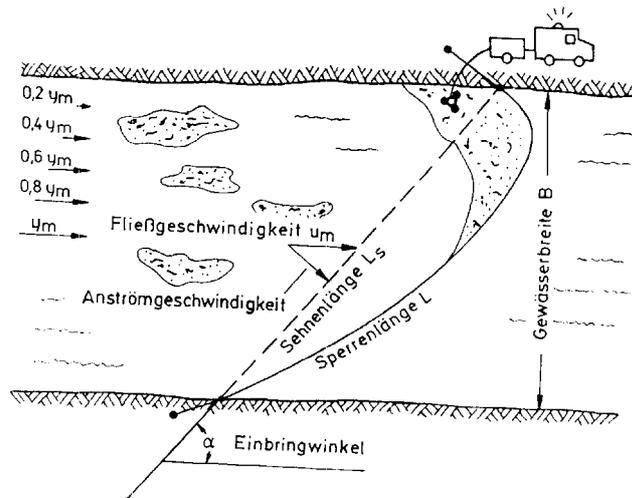


Bild 3: Definitionsskizze

Schwimmende Ölsperren können nur dann wirkungsvoll eingesetzt werden, wenn die senkrecht auf die Ölsperranlage wirkende Anströmgeschwindigkeit des Wassers ca. 0,3 m/s nicht übersteigt. Bei steigender Anströmgeschwindigkeit nimmt das Rückhaltevermögen der Ölsperranlage infolge von Unterwanderung ab.

Die Anströmgeschwindigkeit wird verringert, wenn die Ölsperranlage schräg zur Fließrichtung ($<90^\circ$) eingebracht wird. Je spitzer der Winkel α ist, desto geringer ist die Anströmgeschwindigkeit.

Durch das schräge Einbringen wird das ankommende Öl um Ufer in Bereiche mit Fließgeschwindigkeiten $\alpha < 0,3$ m/s umgelenkt, wo es zurückgehalten und besser abgeschöpft werden kann. Deshalb empfiehlt sich diese Art der Sperreineinbringung auf jeden Fall.

Um die auf die Sperre und ihre Verankerungen wirkende Zugkraft nicht zu groß werden zu lassen, wird empfohlen, die Sperre nicht zu straff zu spannen, sondern so lose einzubringen, daß das Verhältnis von wirklicher Sperrenlänge L zum kürzesten Abstand zwischen den Verankerungspunkten (Sehnenlänge L_s) je nach Einbringwinkel zwischen 1,15 und 1,45 beträgt.

Empfohlene Längenverhältnisse

bei

- $\alpha = 90^\circ - 70^\circ$: $L/L_s = 1,45$
- $\alpha = 70^\circ - 60^\circ$: $L/L_s = 1,25$
- $\alpha < 60^\circ$: $L/L_s = 1,15$

Alle folgenden Darstellungen sind schematisch und beispielhaft.

Merke: Niemals rechtwinklig in Fließgewässern einbauen.

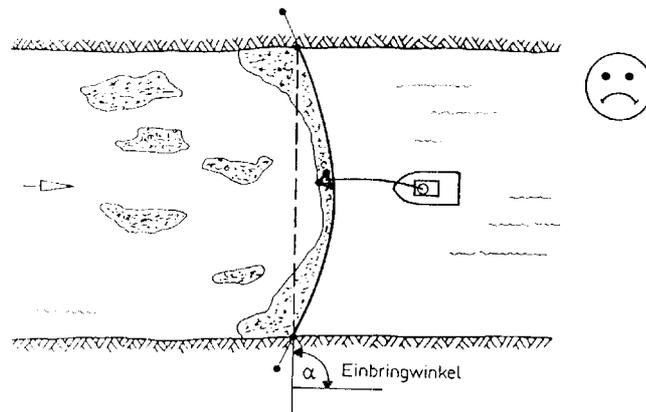


Bild 4: Ölsperre senkrecht zur Fließrichtung

Merke: Je schneller das Wasser, desto spitzer der Einbringwinkel.
Umlenkung des Öls immer zum Ufer mit der geringsten Fließgeschwindigkeit (vgl. Bild 8).
Ankommendes Öl sofort abschöpfen.

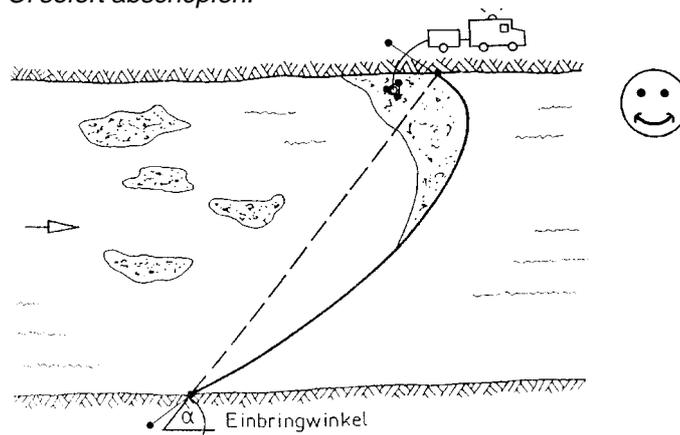


Bild 5: Ölsperre schräg zur Fließrichtung

Bild 6 zeigt den erforderlichen Einbringwinkel α als Funktion der Fließgeschwindigkeit

Merke: Bei Fließgeschwindigkeiten $> 0,5$ m/s werden Einbringwinkel $\alpha < 50^\circ$ erforderlich.

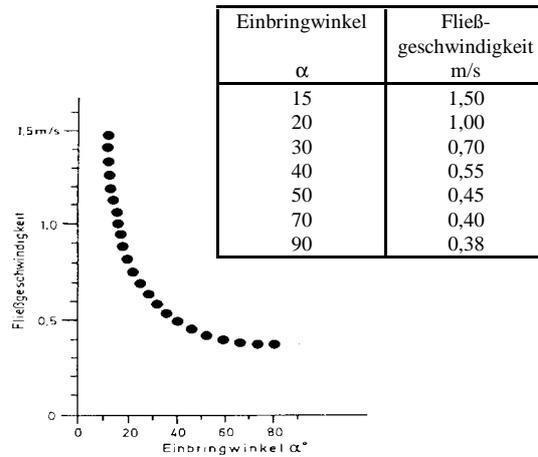
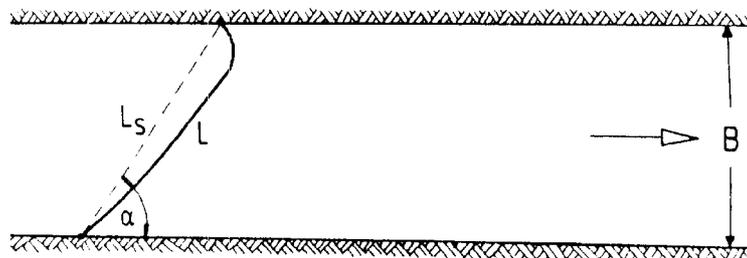


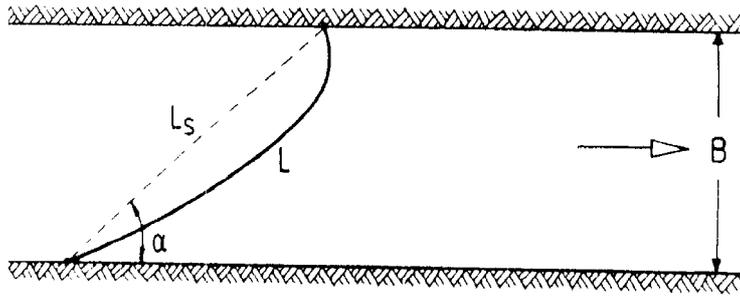
Bild 6: Einbringwinkel in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit.

Im folgenden sind für vier verschiedene Fließgeschwindigkeitsbereiche Anhaltswerte für den Einbringwinkel α aufgelistet und vereinfachte Formeln für die sich daraus ergebende Sperrenlänge L (m) und die Zugkraft F (N) an den Verankerungen in Abhängigkeit von der Gewässerbreite B (m) angegeben (10 N entsprechen dem Gewicht von 1 kg). Bei der Angabe der Zugkraft ist eine Eintauchtiefe der Ölsperre von 30 cm angenommen.

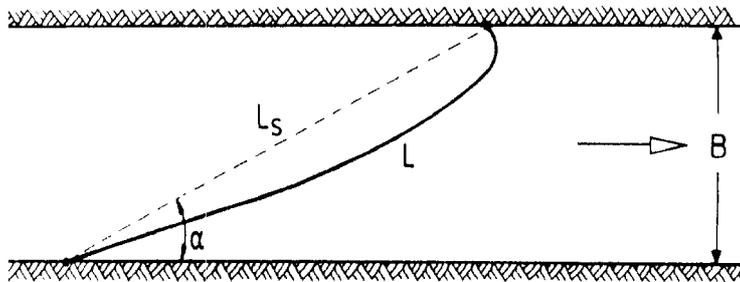
Bei Einhaltung des jeweils angegebenen Einbringwinkels wird erreicht, daß die Anströmgeschwindigkeit 0,3 m/s nicht übersteigt.



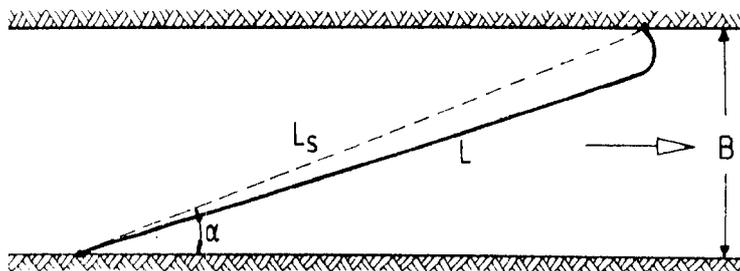
Fließgeschwindigkeit	0-0,5 m/s
Einbringwinkel	$\alpha \sim 45^\circ$
Sperrenlänge	$L \sim B \times 1,5$ (m)
Zugkraft	$F \sim L \times 60$ (N) bzw. $F \sim B \times 90$ (N)



Fließgeschwindigkeit 0,5-1,0 m/s
 Einbringwinkel $\alpha \sim 30^\circ$
 Sperrenlänge $L \sim B \times 2$ (m)
 Zugkraft $F \sim L \times 60$ (N) bzw.
 $F \sim B \times 120$ (N)



Fließgeschwindigkeit 1,0-1,5 m/s
 Einbringwinkel $\alpha \sim 20^\circ$
 Sperrenlänge $L \sim B \times 3$ (m)
 Zugkraft $F \sim L \times 60$ (N) bzw.
 $F \sim B \times 180$ (N)



Fließgeschwindigkeit 1,5-2,0 m/s
 Einbringwinkel $\alpha \sim 15^\circ$
 Sperrenlänge $L \sim B \times 4$ (m)
 Zugkraft $F \sim L \times 60$ (N) bzw.
 $F \sim B \times 240$ (N)

Bild 7: Einbringwinkel - Sperrenlänge - Zugkraft

4.4 Einsatz in Flußkrümmungen

In Krümmungen muß die Ölsperre so verlegt werden, daß antreibendes Öl an das Ufer mit der geringsten Fließgeschwindigkeit gelenkt wird. In Ausnahmefällen kann auch im Prallhang in Stillwasserzonen (Hafenbecken, Einbuchtungen) Öl umgelenkt werden.

Merke: Absaugstelle immer an der Innenseite der Flußkrümmung vorsehen. Buchten und sonstige Stillwasserzonen sollten unbedingt genutzt werden, aber biologisch wertvolle Bereiche sind zu schützen.

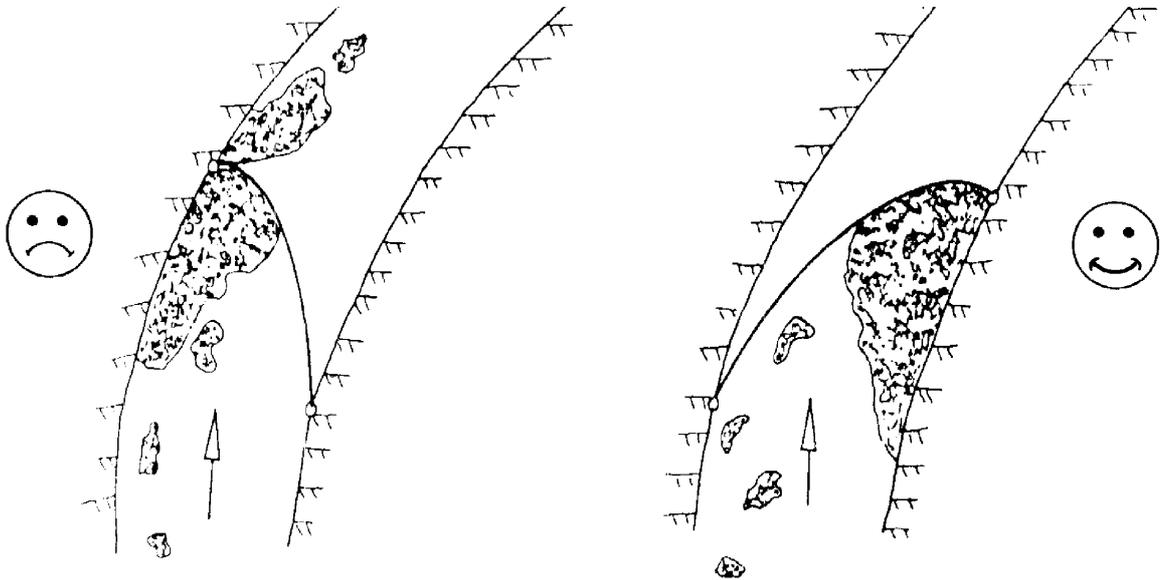


Bild 8: Einbringen in Flußkrümmungen

4.5 Anordnung mehrerer Sperren

Das Zurückhalten von schwimmendem Öl kann durch die Anordnung mehrerer Ölsperren hintereinander verbessert werden. Der Abstand zwischen hintereinander angeordneten Ölsperren soll dann mindestens 6 m betragen, um dem Öl, das die oberhalb gelegene Sperre unterwandert hat, die Möglichkeit zu geben, vor der nachfolgenden Sperre wieder aufzutauchen.

Merke: Öl, das die vordere Sperre durchbricht, kann bei zu geringem Abstand von der dahinter angeordneten Sperre nicht zurückgehalten werden.

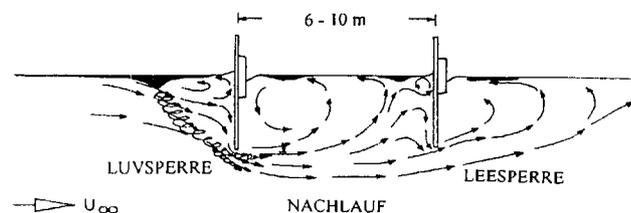


Bild 9: Anordnung mehrerer Sperren hintereinander

5. Einbringen von Ölsperren

Ölsperren sind jeweils an die örtlichen Verhältnisse (Fließgeschwindigkeit, Gewässertiefe, Gewässerbreite usw.) anzupassen. Für das Einbringen und Verankern müssen Zufahrtsmöglichkeiten und Uferbeschaffenheit geeignet oder gegebenenfalls vorbereitet sein. Die notwendigen Hilfsmittel müssen zur Verfügung stehen.

5.1 Einschwimmen

Bei schnellfließenden Gewässern mit einer Fließgeschwindigkeit $> 0,5$ m/s hat sich folgende Vorgehensweise, die als Einschwimmen bezeichnet wird, bewährt. Als Hilfsmittel können Winde, Greifzug oder Boot eingesetzt werden. Auf die solide Verankerung aller Zugwerkzeuge (Winde, Greifzug) ist zu achten.

- 1) Haltepunkt 1
- 2) Haltepunkt 2
- 3) Haltepunkt 3
- 4) Zugseil
- 5) Hilfsseil
- 6) vorgesehene Sperrenlage

Schritt 1:

- Ölsperre uferparallel einbringen
- eingebrachte Sperre am Haltepunkt 1 verankern
- Sperre am Haltepunkt 2 sichern

Schritt 2:

- Zugseil 4 an der Sperre (Punkt 2) befestigen
- Sicherung lösen
- Zugseil 4 spannen
- Ölsperre zum Haltepunkt 3 ziehen

Schritt 3

- Ölsperre am Haltepunkt 3 verankern
- Zugseil 4 lösen
- Ölsperre funktionsbereit

Zum Einholen der Ölsperre:

- Haltepunkt 3 unterstrom lösen
- Ölsperre schwimmt an das gegenüberliegende Ufer

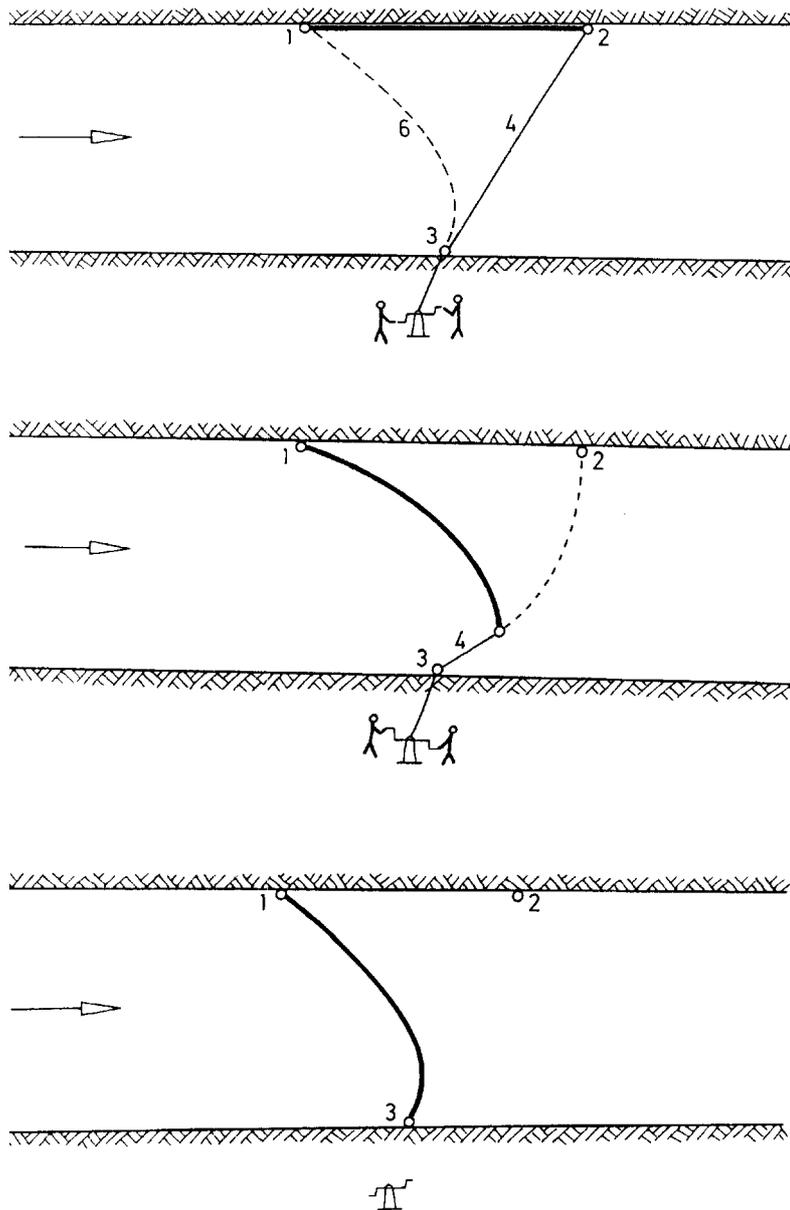


Bild 10: Einbringen in schnellfließendem Gewässer gegen die Strömung

Aus der uferparallelen Lage können Ölsperren auch mit der Strömung zum gegenüberliegenden Ufer gezogen werden. Allerdings darf bei großen Fließgeschwindigkeiten dies nur mit gestreckter Sperre erfolgen, um die einwirkenden Strömungskräfte beherrschen zu können. Gegebenenfalls können bei breiteren Gewässern Halteseile angebracht werden.

Schritt 1:

- Ölsperre uferparallel einbringen und an Haltepunkt 1 leicht lösbar befestigen
- Zugseil 4 spannen
- Hilfsseil 5 nachführen

Schritt 2:

- Ölsperre und Hilfsseil 5 zu Haltepunkt 2 ziehen
- Zugseil 4 und Halteseile 6 gleichzeitig regulieren

Schritt 3:

- Ölsperre am Haltepunkt 2 verankern
- Zugseil 4 und Hilfsseil 5 lösen
- Ölsperre funktionsbereit

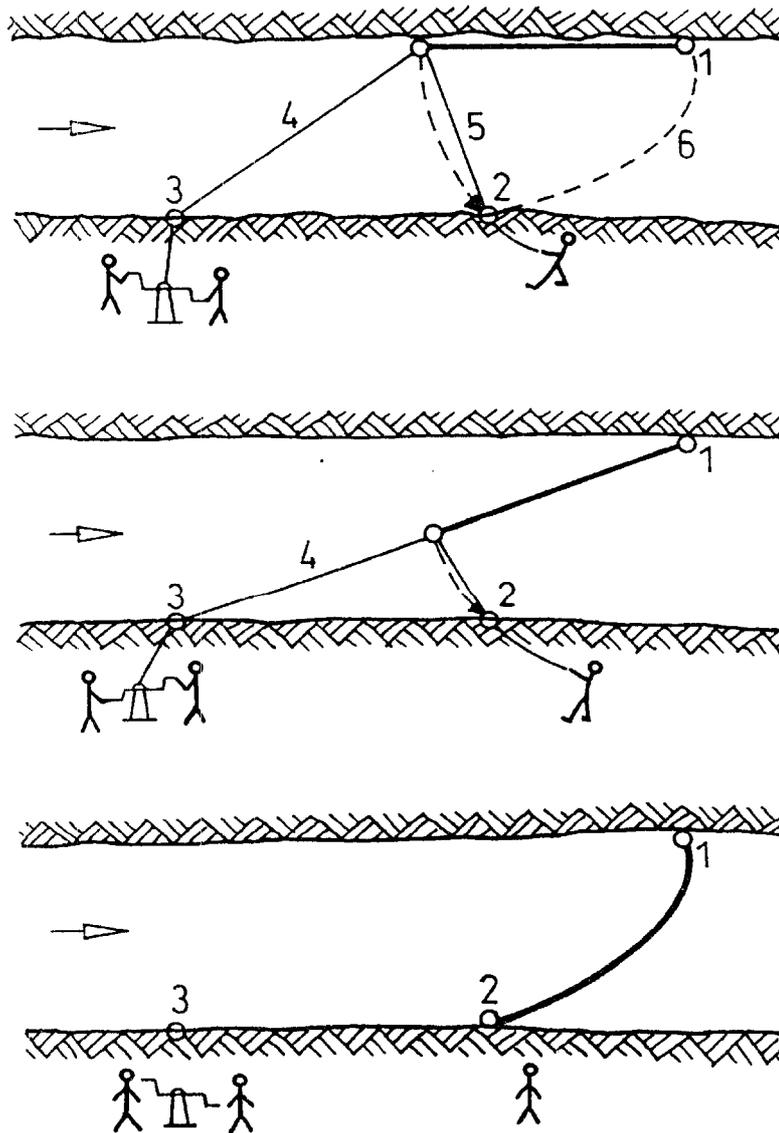


Bild 11: Einbringen in schnellfließendem Gewässer mit der Strömung

Problemlos und sicher lassen sich Ölsperren an vorbereiteten Stellen am schräg über das Gewässer gespannten Drahtseil ausbringen. Bei dieser technisch aufwendigeren Methode werden die Strömungskräfte vom Seil übernommen.

5.2 Verankerung

Für die Verankerung der Ölsperre am Ufer können vorhandene Festpunkte (Bäume, Poller) oder Erdnägel, Ankerplatten usw. benutzt werden. Auf die Zugkräfte, die auf die Verankerung wirken (Ziffer 4.3) wird verwiesen.

Merke: Die Verankerung an Fahrzeugen sollte unbedingt unterbleiben.

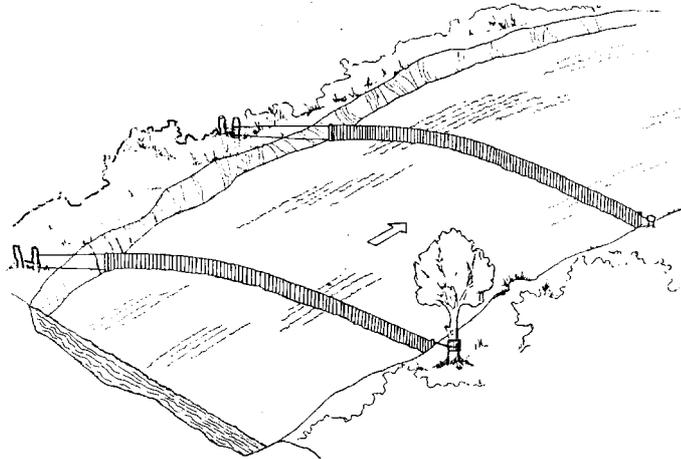


Bild 12: Verankerung

5.3 Abdichtung am Ufer

Die Sperrenenden sind gegen das Ufer abzudichten. Dies kann durch Eingraben der Sperrenenden in das Ufer, durch Abdichten mit Folien oder durch zusätzlich parallel zum Ufer verlegte Sperrenteile erreicht werden. Dabei ist auch das Ufer gegen Verschmutzung zu schützen (z.B. mit Vliestüchern).

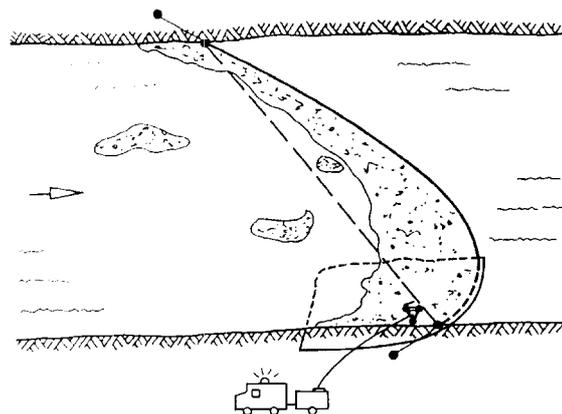


Bild 13: Abdichtung der Ölsperre am Ufer

6. Übungen

Nur häufige Übung mit dem Gerät bietet die Gewähr für den richtigen und raschen Einsatz, auch unter ungünstigen Bedingungen.

Übungen und Erprobungen mit Ölsperren auf Gewässern sind vorher der unteren Wasserbehörde anzuzeigen. Bei Bundeswasserstraßen ist auch das zuständige Wasser- und Schiffsamt zu verständigen.